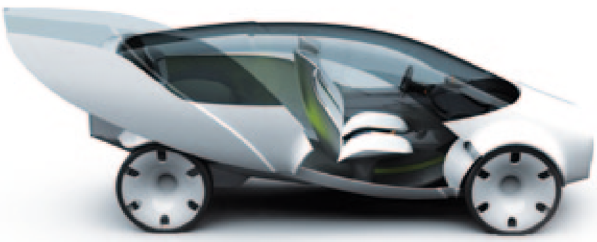
2010 Gök Olayları Yıllığı Derginizle Birlikte... Yeni Nesil Otomobiller...

Bilim ve Teknik

TÜBİTAK



Aylık Popüler Bilim Dergisi
Ocak 2010 Yıl 43 Sayı **506**
4 TL



Kıyamet Senaryoları 2012

Otomobilin Geleceği

Devrim'den Anadol ve Sazan'a Türkiye'de Otomobil

Ölümcül Bir Meslek Hastalığı Silikozis

ISSN 13003380
9 771300 338001 06

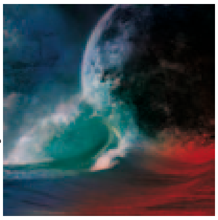
Bilim ve Teknik Ocak 2010 Yıl 43 Sayı 506

Kıyamet Senaryoları 2012

Bilim ve Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi
Yıl 43 Sayı 506
Ocak 2010

"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır" Mustafa Kemal Atatürk



Ödül Evren Töngür

Sevgili Okurlar,
Yeni yılın ilk sayısına siz okurlarımıza güzel bir haber vererek başlamak istiyorum. Abonelik işlemleriyle ilgili önceki yıllarda okurlarımızın karşılaştığı sorunları ortadan kaldırmak için yapılan çalışmalar tamamlandı. Bir yıl ara verdiğimiz basılı dergi abonelik işlemlerini 1 Ocak 2010'dan itibaren yeniden başlatıyoruz. Abonelik işleminizi http://www.biltek.tubitak.gov.tr adresli web sayfamızdan internet aracılığıyla yapabilirsiniz. Abonelik işlemlerimiz sadece Bilim ve Teknik dergisi için değil küçük kardeş Bilim Çocuk dergisi ve minik kardeş Meraklı Minik dergisi için de başlıyor.

Basılı dergimize abone olan okurlarımız ek bir ücret ödemeden dergimizin elektronik arşivine de erişebilecek. Dergilerimizin siz okurlarımıza sağlıklı bir şekilde erişimini sağlamak için yapılan önemli bir çalışma da dergilerimizin isteğe bağlı olarak kayıtlı posta ile imza karşılığı adrese teslim gönderilmesidir. Abone işlemleri sırasında okurlarımıza posta gönderimiyle ilgili tercihleri sorulmakta ve alınan cevap doğrultusunda işlem yapılmaktadır. Dergilerin postaya verilme işleminin akabinde abonelerimizin e-mail adreslerine dergilerinin postaya verildiğine ilişkin kayıtlı posta bilgisinin yer aldığı barkod numarası gönderilecektir. Abonelerimiz gönderinin durumunu http://www.ptt.gov.tr adresinden ya da e-devlet portalından kontrol edebilirler. Yapılan düzenlemelerden sonra dergilerimizin abonelerimize sağlıklı bir şekilde erişeceğine inanıyoruz.

Ocak sayımızı her zaman olduğu gibi dolu dolu bir içerikle sunuyoruz. Yeni yılla birlikte dergimizin sayfa sayısını bir forma artırarak 112 sayfa olarak yayımlamaya başladık. Kapak konumuz, 2012 Kıyamet Senaryoları. Felaket senaryocularının yeni iddiası 2012'de kıyametin kopacağı biçiminde. Bilimsel gerçekleri saptırarak 21 Aralık 2012'de bir kıyamet tasarlıyorlar. Bilim ve Teknik sözde bilimsel bu varsayımlar yerine bilimsel destekli olası kıyamet senaryolarını ele alıyor. Bu sayımızda işlediğimiz ana konu ise otomobil. "Tasarımdan Ürüne Otomobilin Yolculuğu", "Türkiye'de Otomobil Tasarımı, Üretimi ve Geleceği" , "Akıllı Araçlar", "Hibrid ve Elektrikli Araçlar", "Hibrid Otobüsler", "En Hafif Arabaya Doğru… Magnezyum", "Otomobilin Geleceği" başlıklı yazılarımızda otomobilin geçmişi bugünü ve geleceği ile ilgili oldukça ilginç bilgiler yer alıyor.

Ayrıca Ölümcül Bir Meslek Hastalığı Silikozis, Bal Arılarının Koloni Çöküşü Sendromu, İlk Müzik Aleti Flüt, Elektronik Burun, Femtocell'le 3G, Artistik Buz Pateni, bu sayıda yer alan diğer yazılar. Yeni yılda, Değişen Teknoloji, Bilim ve Teknik'le Kırk Yıl, Bilim Tarihinden adlı üç yeni köşe sizlerle birlikte olacak. Yeni sayımızla birlikte 2010 yılının okurlarımıza sağlık ve mutluluk getirmesini diliyorum.

Sevgilerle,
Adnan Bahadır

Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Nüket Yetiş

Popüler Bilim Yayınları Müdürü
Genel Yayın Yönetmeni
Adnan Bahadır
(adnan.bahadir@tubitak.gov.tr)

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Duran Akca
(duran.akca@tubitak.gov.tr)

Yayın Kurulu
Prof. Dr. Ömer Cebeci
Doç. Dr. Tarık Baykara
Prof. Dr. Atilla Güngör
Dr. Şükrü Kaya
Yrd. Doç. Dr. Ahmet Onat
Prof. Dr. Muharrem Yazıcı

Yazı ve Araştırma
Alp Akoğlu
(alp.akoglu@tubitak.gov.tr)
İlay Çelik
(ilay.celik@tubitak.gov.tr)
Özlem İkinci
(ozlem.ikinci@tubitak.gov.tr)
Burak Kale
(burak.kale@tubitak.gov.tr)
Gizem Karlılar
(gizem.karlilar@tubitak.gov.tr)

Redaksiyon
Umut Hasdemir
(umut.hasdemir@tubitak.gov.tr)
Sevil Kıvan
(sevil.kivan@tubitak.gov.tr)
Özlem Özbal
(ozlem.ozbal@tubitak.gov.tr)
Adem Uludağ
(adem.uludag@tubitak.gov.tr)

Grafik Tasarım - Uygulama
Ödül Evren Töngür
(odul.tongur@tubitak.gov.tr)

Web
Sadi Atılgan
(sadi.atilgan@tubitak.gov.tr)

Mali Yönetmen
H. Mustafa Uçar
(mustafa.ucar@tubitak.gov.tr)

Okur İlişkileri - İdari Hizmetler
Lale Edgüer
(lale.edguer@tubitak.gov.tr)
E. Sonnur Özcan
(sonnur.ozcan@tubitak.gov.tr)
İmran Tok
(imran.tok@tubitak.gov.tr)

Yazışma Adresi
Bilim ve Teknik Dergisi
Atatürk Bulvarı
No: 221 Kavaklıdere 06100
Çankaya - Ankara

Tel
(312) 427 06 25
(312) 427 23 92

Faks
(312) 427 66 77

Okur İlişkileri
(312) 467 32 46
(312) 468 53 00/1061-3438
Faks: (312) 427 13 36

Internet
www.biltek.tubitak.gov.tr
e-posta
bteknik@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 4 TL
Yurtdışı Fiyatı 5 Euro.

Dağıtım: TDP A.Ş.
http://www.tdp.com.tr

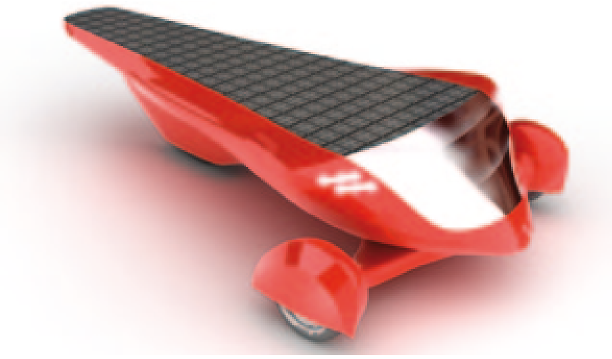
Baskı: İmpress Baskı Tesisleri
İmaj İç ve Dış Tic. A.Ş.
imajas.com.tr

Baskı Tarihi: 01.01.2010

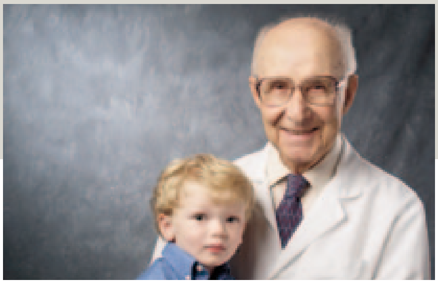
Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı [Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247] tarafından lise ve dengi okullara; Genelkurmay Başkanlığı [7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83] tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

İçindekiler











Düzelti: Geçtiğimiz sayıdaki "Güzelliğin Sayısı" başlıklı yazıda geçen 1,1618 sayısı hatalı çıkmıştır. Doğrusunun 1,61803 olduğunu belirtir, bu hata nedeniyle okurlarımızdan özür dileriz.

+



Jupiter Images

Ateş Düşürücü İlaçlar Aşıların Etkisini Azaltıyor mu?

Özlem İkinci

Missouri Üniversitesi'nden araştırmacılar grip mevsimi ve domuz gribi tehdidiyle aşılara yoğun ilginin olduğu şu günlerde, bazı enzimleri engelleyen ağrı kesici ve soğuk algınlığı ilaçlarının aşıların etkisini azalttıklarını kanıtladılar.

Veteriner patobiyoloğu Charles Brown, kardiyovasküler tedavi ya da soğuk algınlığı, ağrı ve ateş için düzenli alınan, etken maddesi salisilik asit ve paracetamol olan ilaçların (aspirin ve tylenol) dokulardaki COX-1 isimli enzimi engelleyerek vücudun antikor üretimini düşürdüğünü açıkladı. Oysa vücudun korunması için çok miktarda antikor üretimine ihtiyacı var.

COX enzimleri tamamen açıklanamamış olmakla birlikte bağışıklık sisteminin kontrol edilmesinde önemli role sahip oldukları ve ilaçlarla engellendiklerinde bazı olumsuz yan etkilerinin ortaya çıktığı biliniyor. Brown'ın araştırmaları beyin ya da böbrek gibi bütün vücut dokularında bulunan COX-1 enziminin engellendiğinde aşıların verimliliğinin de etkilendiğini gösteriyor.

Bugüne kadar hayvanlar üzerinde test edilen ve aşıların etkisini azalttığı belirtilen bu ilaçların insanlardaki etkisini incelemek için bir sonraki aşamada insanlar üzerinde test edileceğini belirten Brown, eğer bekledikleri sonuca ulaşırlarsa aşılanmadan birkaç hafta önce ve aşılandıktan birkaç hafta sonra ateş düşürücü ilaçların alınmamasının önerilebileceğini söylüyor.

http://www.sciencedaily.com/releases/2009/12/091201152648.htm

Beslenmenin Sağlıklı Yaşlanmaya Etkisi

Özlem İkinci

Aldığımız besinlerin kalorisini azaltmak yerine proteinlerin doğru birleşimi bizi sağlıklı bir yaşlanmaya götürüyor.

Max Planck Enstitüsü, Yaşlanma Biyolojisi Bölümü'ndeki yeni bir çalışma ile beslenmede yapılan sınırlamaların sağlıklı yaşlanmaya olan olumlu etkisi araştırıldı. Meyve sineği ve fare gibi farklı organizmalar üzerinde yapılan önceki çalışmalarda beslenmedeki sınırlamaların yaşam süresini uzatırken, organizmaların üreme yeteneğini olumsuz etkiledikleri gözlenmişti. Örneğin dişi meyve sineklerinin düşük kalorili beslenme ile daha seyrek üredikleri ancak üretkenliklerinin daha uzun süre devam ettiği görülmüş. Bu durum, bilim insanlarına göre evrimsel bir özelliğin sonucu olarak temel besinlerin çoğalma yerine hayatta kalma yönünde etkili olmalarından kaynaklanıyor (*Nature*, 3 Aralık 2009) .

Araştırmacılar dişi meyve sineklerinin diyetlerinde bazı özel besinleri ya da kalori alımını sınırlandırmanın sağlığa olan etkisini araştırırken meyve sineklerini maya, şeker ve su ile beraber farklı miktarlarda vitamin, yağ ve aminoasit gibi temel besinlerle beslendiler. Bilim insanları diğer besin maddelerinin çok az ya da hiç etkisi olmazken aminoasitlerin çeşit ve miktarlarındaki farklı kombinasyonların yaşam süresi ve çoğalma yeteneğini etkilediğini gösterdiler. Ayrıca araştırmacılar daha önce yapılan çalışmalarda özellikle metionin isimli aminoasidin düzeyinin, çoğalma yeteneğine hiçbir etkisi olmadan, yaşam süresinin uzamasında önemli rolü olduğunu göstermişler. Böylece aminoasit dengesini sağlayarak yaşam süresinin ve çoğalma yeteneğinin maksimize edilebileceği ortaya çıkmış oldu. Yani, tamamen besin kısıtlamasına gidilmeden ve çoğalma yeteneğinde bir azalma olmadan yaşam süresini uzatmak mümkün olabiliyor.

Araştırmacılara göre farklı organizmalarda da gözlendiği gibi besin kısıtlamasının yaşam süresi üzerine etkisindeki temel mekanizma evrimsel olarak korunmuş. Sonuçta, insan genomu meyve sineği genomundan 4 kat fazla gene sahip olmasına rağmen genetik düzeydeki birçok benzerliğin insanlar için de önemli olabileceği ihtimalini mümkün kılıyor.

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2009-12/m-hna120409.php

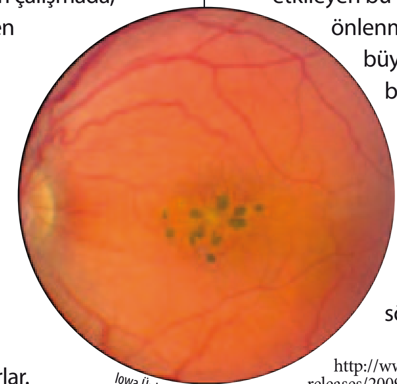


Jupiter Images

Kalıtsal Göz Hastalıklarına Bir Yenisi Daha Eklendi

Özlem İkinci

Iowa Üniversitesi'ndeki araştırmacıların *Archives of Ophthalmology* dergisinin Kasım ayı sayısında yayımladıkları çalışmada, retinayla ilgili nadir görülen yeni bir kalıtsal hastalık bulduklarını belirttiler. Bu hastalığa neden olan genin bulunması ise araştırmanın şimdiki konusu çünkü araştırmacılar, daha sık ve yaygın görülen retina hastalıklarının anlaşılmasında bu genin önemli olduğuna inanıyorlar.



Iowa Üniversitesi

Retinada bulunan makula bölgesi, okuma ya da araba kullanmak gibi aktiviteler için ihtiyaç duyulan, yüksek çözünürlükte görme merkezi olarak bilinen bir bölge. Bu bölge makular bozunma ya da diabet gibi nedenlerle hasara uğrayabiliyor.

Çalışmanın yürütücüsü Iowa Üniversitesi'nden oftalmoloji uzmanı Y. Doç. Dr. Vinit Mahajan ve Carver Tıp Fakültesi Optik Bilimler Bölümü'nden Roy J. ve Lucille A. bugüne kadar makulayı etkileyen kalıtsal göz hastalıklarının tamamının bulunduğunu sandıklarını ve yeni bir kalıtsal hastalığın keşfinin nadir rastlanır bir durum olduğunu söylediler.

Bu yeni bulunan retina hastalığında makulada yer alan kan damarlarında anormallik ve kanama görülüyor. Iowa Üniversitesi Hastanesi'nden Mahajan bu durumun şişme ve göz kararması ya da bulanık görme gibi kusurlara sebebiyet verdiğini söylüyor.

Mahajan eğer bir doktor bir kişide makular bozunmaya dair bulguya rastlarsa ailenin geri kalanının da incelenmesi gerektiğini söylüyor. Araştırma ekibi 20 ailenin, tamamen görme yeteneğini kaybetmemiş ancak farklı ciddiyette görme problemleri olan üyelerini değerlendirdi. Bazı ailelerin üyelerinde belli oranda görme kaybı bazılarında ise şaşılık mevcuttu.

Iowa Üniversitesi araştırmacıları Arizona, Florida ve Londra'da düzenlenen ve retina konusunda uzman kişilerin katıldığı uluslararası toplantılarda buluşlarını sundular. Buluş sahibi araştırmacılar ile dünya çapındaki diğer araştırmacılar, bu özel hastalığa sahip kişileri bulmak için çalışıyorlar.

Çalışmalarının yayınlanmasıyla ve bu hastalıktan etkilenen gözlerin fotoğraflarının paylaşılmasıyla birçok kişiye ulaşmayı uman Mahajan, hastalığa sebep olan geni bulmaya çalıştıklarını ve bu bilginin sonuçta makulayı etkileyen bu ve diğer hastalıkların önlenmesinde ve tedavisinde büyük yarar sağlayacağını belirtiyor. Mahajan, Iowa Üniversitesi'nde yapılan ileri düzey genetik çalışmalarla hastalığa sebep olan geni bulma olasılığının yüksek olduğunu da sözlerine ekliyor.

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2009-12/uoi-nie121109.php

Egzersizle Yüksek IQ!

Gizem Karlılar

Sahlgrenska Akademisi ve Sahlgrenska Üniversitesi Hastanesi'nde yapılan yeni bir çalışma, formda olan genç yetişkinlerin daha yüksek IQ'ya sahip olduğunu ve üniversiteye gitmelerinin daha olası olduğunu gösteriyor.

Çalışma 1,2 milyon kişiyi kapsıyor. Bu kişiler 1950 ve 1976 yılları arasında doğan ve askerliklerini yapmış İsveçli erkeklerin arasından seçilmiş. Araştırma grubu, erkeklerin askere kayıtlı olduğu dönemlerdeki hem fiziksel testlerinin hem de IQ testlerinin sonuçlarını incelemiş.

Çalışma iyi fiziksel forma sahip olmak ile yüksek IQ testi sonuçları arasında açık bir ilişki olduğunu ortaya koymuş. En güçlü bağlantılar mantıksal düşünme ve sözlü anlamada ortaya çıkmış. Ancak IQ testlerinin sonuçlarında sadece fiziksel zindelik rol oynamış, güçlü olmanın etkisine rastlanmamış.

Sahlgrenska Akademisi'nde profesör ve Sahlgrenska Üniversitesi Hastanesi'nde başhekim olan Michael Nilsson, "Formda olmak ayrıca sizin iyi bir kalbiniz ve akciğer kapasitenizin olduğunu ve beyninizin bol oksijen aldığı anlamına gelir," diyor ve sözlerine şöyle devam ediyor, "Bu da neden bizim kas gücüyle değil de formda olmayla IQ arasında açık bir bağlantı görebildiğimizi açıklıyor. Ayrıca büyüme faktörlerinin de önemli olduğunu gözlemleyebiliyoruz."

Ayrıca ikiz kardeşlerin verilerini de analiz eden araştırmacılar, formda olma ve yüksek IQ arasındaki bağlantıyı açıklayanın esas olarak genler değil çevresel faktörler olduğunu belirleyebilmiş.

Sahlgrenska Akademisi'nde araştırmacı ve Åby Sağlık Merkezi'nde doktor olan Maria Åberg, "15 ve 18 yaşları arası fiziksel formlarını geliştiren gençlerin bilişsel performanslarını da artırdığını göstermiş olduk," diyor ve ekliyor, "Bu durumda, fiziksel eğitim okullarda önemli bir yeri olması gereken bir konudur ve matematikte ya da diğer teorik konularda başarılı olmak istiyorsak olmazsa olmaz bir şarttır."

Araştırmacılar ayrıca askerlik görevleri boyunca form testlerinden elde edilen sonuçları erkeklerin ilerleyen hayatlarındaki sosyo-ekonomik durumlarıyla karşılaştırmış ve 18 yaşındayken formda olanların çoğunun yüksek öğretime devam ettiklerini ve nitelikli işlerde çalıştıklarını göstermiş.



Jupiter Images

Fiziksel olarak formda olma ve zihinsel performans arasındaki bağ daha önce hayvanlar, çocuklar ve yaşlı insanlar üzerinde yapılan çalışmalarla gösterilmişti. Ancak, genç yetişkinler üzerindeki çalışmalar bugüne kadar konuya net bir açıklama getirememişti.

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2009-12/uog-yaw120209.php

Türünün İlk Örneği: Süper Parlak Süpernova

Büşra Kamiloğlu

İlk ama son değil, artık gökbilimciler nereye bakacaklarını biliyorlar!

Olağanüstü parlak ve uzun ömürlü SN2007bi adlı süpernovanın, evrenin başlangıcında oluşan yıldızların ilk örneklerinden olduğu ortaya çıktı. Galaksimizin yakınındaki fazla bilinmedik bir cüce galakside oluşan bu alışılmadık süpernovanın benzer keşiflerin habercisi olabileceği düşünülüyor.

2007'nin başlarında SNfactory tarafından keşfedilen SN2007bi ilk olarak tayfının anormalliğiyle dikkat çekti. Bunun üzerine California Üniversitesi'ndeki gökbilimciler daha detaylı bir tayf elde etmek için harekete geçtiler. Takip eden 1,5 yıl içinde de Berkeley'deki bilim insanları, Avishay Gal-Yam (İsrail Weizmann Bilim Enstitüsü) önderliğinde parlaklığı gittikçe azalan süpernova hakkında bilgi toplamak ve analiz yapmak için birlikte çalıştılar.

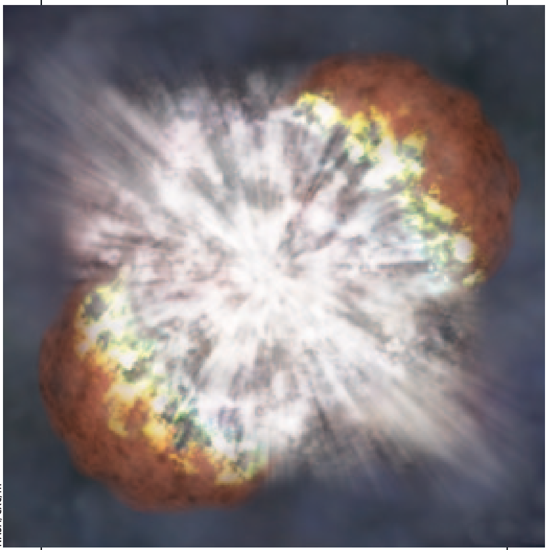
Analiz sonuçları, süpernovayı oluşturan yıldızın ilkel evrendeki ilk yıldızlar gibi güneşimizin en az 200 katı büyüklüğünde ve hidrojen ve helyum dışında sadece birkaç elementten oluşan dev bir yıldız olduğunu gösteriyor.

Astrofizikçi Peter Nugent "çekirdek tek başına 100 Güneş kütlesinde olduğu için kararsız süpernova çifti meydana gelmiş olmalı." diyor ve ekliyor, "yıldızın merkezindeki yüksek sıcaklıkta, gama ışınları elektron-pozitron çiftleri yaratıyor. Bu çiftler, merkezin basıncını azaltarak yıldızın çökmesine neden oluyor."

UC Berkeley Astronomi Bölümü'nden Prof. Dr. Alex Filippenko ve ekibinin araştırma sonuçları gösteriyor ki SN 2007bi muazzam kütleli bir yıldızın patlaması sonucu oluşmuş. Fakat bu yıldız diğer büyük kütleli yıldızlar gibi bir kara deliğe dönüşmek yerine, çekirdeğindeki nükleer sızıntılarla küçük parçalara ayrılmış. Bu tür bir davranış birkaç yüz yıl önce bazı kuramcılar tarafından tahmin edilmişti, fakat günümüze kadar doğruluğu gözlemlenememişti. SN 2007bi bu bağlamda doğrulanan ilk kararsız süpernova çifti gözlemi oluyor.

SN 2007bi, SNfactory tarafından keşfedilen çeşitli tip ve kütledeki binlerce süpernovadan biri olmasına rağmen onu diğerlerinden farklı kılan, SNfactory'nin de üzerinde çalıştığı Tip Ia türünde olmaması. SN2007bi'nin merkezinde gerçekleşen termonükleer sızıntılar, Ia tipi beyaz cücelerin patlamalarına benzemesine rağmen çok daha büyük ölçeklerde ve daha güçlü gerçekleşiyor bu da SN 2007bi'yi 10 kat daha parlak yapıyor.

Filippenko ve Caltech Üniversitesi'nden araştırmacılar, Almanya'daki Max Planck Astrofizik Enstitüsü'nden Paolo Mazzali'nin Çok Büyük Teleskop (Very Large Telescope-VLT) kullanarak yaptığı çalışmanın benzerini, Hawaii'deki 10 metrelik Keck teleskopuyla, tuhaf süpernovanın optik tayfını kaydederek yaptı.


NASA/CXC/M

Keck ve VLT'nin verileri, çok sayıda malzemenin patlamayla uzaya saçıldığını gösteriyor. Saçılan bu malzemeler arasında genleşen gazların parlak bir şekilde ışımasını sağlayan radyoaktif nikel de var.

SNfactory ve C3'ün üyesi olan Rollin Thomas da çok sayıda yapay tayf yaratarak, süpernovanın gerçek tayfıyla karşılaştırmak için geliştirdiği bilgisayar koduyla çalışmalara katkıda bulundu.

"Geliştirilen bu kod, basitleştirilmiş süpernova modellerini, sistematik olarak test etmek için parametreleri ayarlayıp adaylar arasından en uygununu arıyor. Bu tür bir yaklaşım, güvenilir kuramsal tahminlerin henüz var olmadığı yeni geçici türlerin anlaşılmasına yardım etmede anahtar görevi görüyor." diyor Thomas. "Modelin uyumu gayet açık: SN2007bi bir kararsız süpernova çifti."

Filippenko'ya göre dev yıldızın merkezi, ömrünün sonuna doğru oksijenle kaynaşıp sıcaklığını öyle çok yükseltmiş ki yüksek enerjili fotonlar elektron-pozitron çiftlerine dönüşmüş. Bu da basıncın azalıp yıldızın çökmesine neden olmuş. (Nükleer sızıntı patlaması sonucu oluşan radyoaktif nikel bozunduğunda, enerjisini çıkan gaza vererek süpernovanın uzun süre görünür kalmasını sağlıyor.)

SN 2007bi'nin tayfında hidrojen ve helyum çizgileri bulunmadığı için, standart sınıflandırmaya göre Ic türüne girmesi gerekirken, normal bir Ic türü yıldızdan çok daha parlak olması, onun bu sınıfta da incelenemeyeceğini gösteriyor.

Bir süpernovayı anlamanın en iyi yolunun doğumunun, parlaklık değişiminin veya ışık eğrisinin çok iyi belirlenmesine bağlı olduğu biliniyor. SN2007bi'nin en yüksek parlaklığına ulaştıktan bir hafta sonra tespit edilmesi onu tanımayı zorlaştırsa da Nugent'in geçmiş yılların verilerini inceleyerek yaptığı çalışmalar, SN2007bi'nin en yüksek parlaklığına ulaşmadan önceki kayıtlarını elde etmesini ve bu sayede doğumu sırasında oluşan eğriyi hesaplayabilmesini sağlıyor. Nugent ayrıca cüce galakside keşfedilen kararsız süpernova çiftinin oldukça önemli olduğunu vurguluyor. Çünkü "cüce galaksiler hidrojen ve helyumdan ağır birkaç element içeren, son derece küçük ve sönük galaksiler. Bu yüzden erken evren modeli olarak görülüyorlar." diyor.

Filippenko "Gelecekte, SN 2007bi süpernovasında olduğu gibi yıldızların atalarını patlamalar yoluyla bulmaya çalışmayı bırakmalı, yıldızın patlamadan önceki halini gözlemleyecek beceriye sahip olmalıyız." diyor.

Son olarak araştırmacılar, tıpkı SN2007bi gibi son derece parlak ve büyük kütleli çok sayıda süpernova bulacaklarını ve bu süpernovaların evrenin oluşum aşamasındaki rollerinin saptanmasının, bugünkü evreni anlamamıza ışık tutacağını umuyor.

CERN'de Yüksek Enerjilere Doğru İlk Adım

Melahat Bilge Demirköz

2009'un Aralık ayı CERN çalışanları için oldukça heyecanlı geçiyor. Kasım ayında çalışmaya başlayan LHC (Büyük Hadron Çarpıştırıcısı), düşük enerjili ilk çarpışmaların gerçekleştiği 23 Kasım tarihinden itibaren, deney düzeneklerinin ilk fizik ölçümlerinin yapılabilmesini sağlayacak yeterli sayıda verinin toplanması için çarpışmalar sıklaştırıldı.

İlk çarpışmaların gerçekleştiği Cuma gecesi LHC'de her iki yönde sadece bir parçacık demeti dönmekteydi. Her yönde dönen parçacık demeti sayısı ilk olarak 5 Aralık günü 2'ye sonra 4'e sonra da, 14 Aralık günü, 16'ya çıkarıldı. Bu da çarpışmaların sıklığını arttırarak veri miktarının hızlıca çoğalmasını ve bütün deney düzeneklerinin bir milyondan fazla çarpışma kaydetmelerini sağladı. LHC tam kapasiteye ulaştığında her yönde 2835 parçacık demetinin çarpışacağı ve her parçacık demetinin içindeki proton sayısının 10 kat artacağı düşünülürse, LHC hayatının emekleme dönemini yaşıyor diyebiliriz. Bu dönemi planlanandan daha hızlı geçiren deneyin adım adım ilerlemesinin nedeni ise, çarpıştırıcıyı çok iyi anlama ihtiyacımızdan kaynaklanıyor. Tam kapasitedeyken çarpıştıracağı yüksek enerjili parçacıklar, hızlandırıcının işleyişine zarar verebilir. Örneğin, LHC içindeki yörüngesinden sapan yüksek enerjili bir parçacık demeti bir süperiletken mıknatısın içinden geçerse, o mıknatısın sönümüne neden olabilir. Eğer bu sönümler sık gerçekleşirse, LHC duraklayabilir. İşte bu nedenle, sönüm riskinin çok az olduğu düşük enerjili çarpışmalar yapılırken, hassas yörünge ölçümlerine titizlikle önem veriliyor.

LHC'den İki Dünya Rekoru

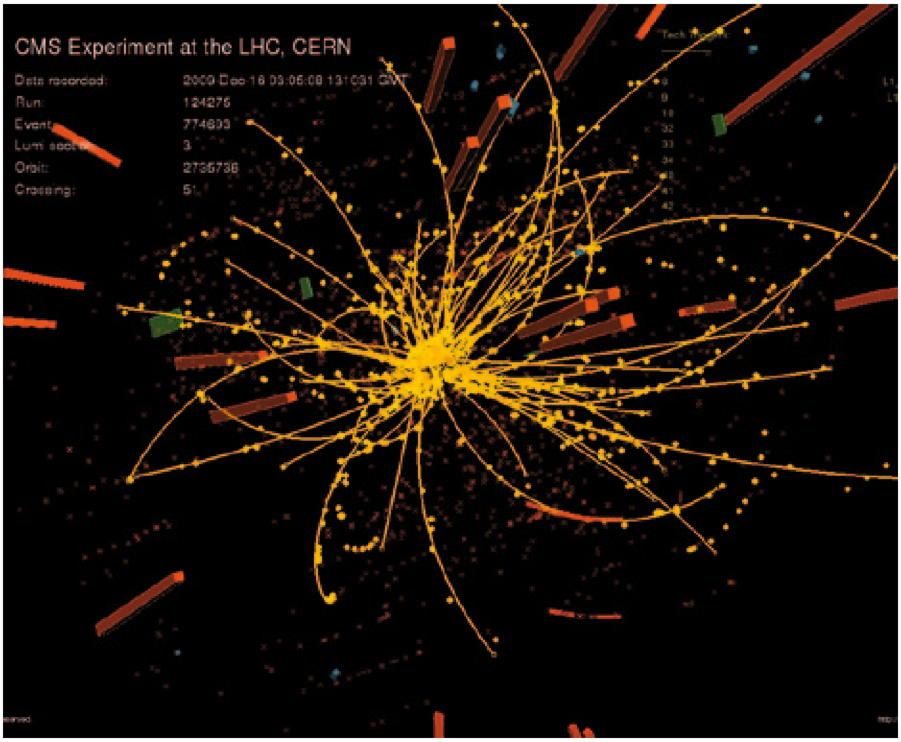
LHC'nin içindeki bir demet, 29 Kasım Pazar gecesi saat 21.48'de 1,05 TeV'e hızlandırıldı. Bu bir dünya rekoruydu. Bundan önceki rekor ABD'nin İllonois eyaletinde Şikago'nun yakınlarında kurulan Fermilab'ın 8 yıldan beri zirvede duran 0,96 TeV'lik rekoruydu. Aradan üç saat geçmeden 00.44'te bu yılın enerji hedefi olan 1,18 TeV'lik enerjiye her iki yönde dönen birer demet ulaşmıştı. 8 Aralık gecesi 1,18 TeV'lik iki demetin çarpışması ilk olarak ATLAS deney düzeneğinin bulunduğu noktada gerçekleştirildi. 14 Aralık sabahı ise bütün deney düzeneklerinde 2,36 TeV'lik çarpışmalardan veri toplandı. CERN'de böylece yeni fizik keşiflerinin mümkün olabileceği enerjilerde veri toplanmış ve heyecanlı bir çığırın başlangıcı yapılmış oldu. Bu rekorların 'insanların hızlandırdıkları parçacıklar' için geçerli olduğunu belirtmekte yarar var. Çünkü şu anda atmosferimizde LHC'nin kırdığı rekorların yüzlerce hatta binlerce katı yüksek enerjide çarpışmalar gerçekleşiyor. Doğa bize gülüyor olmalı…

LHC'de daha yüksek enerjilere çıkılmadan önce yapılması gereken testler ve hazırlıklar dolayısıyla 18 Aralık günü LHC'nin çalıştırılmasına ara verildi. LHC, Şubat sonunda tekrar çalışmaya başlayacak. Verilen bu ara, aynı zamanda, deney düzeneklerinde gözlenen bazı aksaklıkların da giderilmesi için faydalı olacak. Fizikçiler ise bu süre içinde aldıkları verilerin analizi üzerinde çalışacaklar. Mart yahut Nisan aylarında LHC'nin 7 TeV'lik çarpışmalar yapmaya başlaması ve yılın geri kalanında deney düzeneklerinin bu enerjide buluşlara el verecek kadar veri toplaması planlanıyor. 2011 yılında LHC'nin tam kapasitesi olan 14 TeV'lik çarpışmalara ulaşması bekleniyor.

Türkiye'nin CERN'e Üyeliği Yolunda İkinci Adım

Yılda dört kez toplanan ve CERN'in karar mercii olan CERN Konseyine Türkiye'nin üyelik başvurusu 18 Haziran tarihli toplantıda tartışmaya açılmıştı. Türkiye ile birlikte birçok ülke (İsrail, Sırbistan, Güney Kıbrıs Rum Kesimi ve Slovenya) başvuru dosyası verdiğinden CERN genişleme politikasının gözden geçirilmesi için bir araştırma komisyonu kurulmasına ve Aralık ayındaki toplantıda başvuruların komisyon raporunun tamamlanıp tamamlanmadığına bakılmaksızın tekrar değerlendirmeye alınması karara bağlandı.

CERN yolunda Türkiye açısından önemli olan 18 Aralık günü CERN Konseyi'nin açık toplantısına katılmak üzere Dışişleri Bakanlığı müsteşar yardımcısı Büyükelçi Hakkı Akil ve TAEK başkan yardımcısı Tahir Akbaş Cenevre'ye geldi. Toplantıda genişleme komisyonu raporunu beklemeksizin 5 ülkenin başvurusunu değerlendirmek üzere 7 bilim insanından oluşan bir komisyon kurulması kararı alındı. Ülke değerlendirme raporlarının 6 ay ila 1 yıllık çalışma sonunda Konseye sunulması planlanıyor.



Nerde Kalmıştık?

Yunus Can Esmeroğlu

Bilgisayar ekranında aniden karşımıza çıkan ve "pop-up" denilen "açılır pencereler" bizi işimizden çok kısa bir süre için alıkoysa da bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar gösteriyor ki kesintiden önce yapıyor olduğumuz işimizde nerede kaldığımızı bulmaya çalışmak çok daha fazla zamanımızı alabiliyor.

Cardiff Üniversitesi'nden Dr. Helen Hodgetts ve Profesör Dylan Jones tarafından yürütülen araştırmada, kullanıcılara yedi adımlı basit bir görev yaptırılırken ekranda aniden ortaya çıkan "pop-up"lar nedeniyle yaşanan kesintilerin ne kadar zamana mal olduğu test edildi.

Araştırmaya göre sadece 5 saniyelik bir kesinti bile, insanların bu kesinti öncekisindeki işlerini yapmaya devam ettiklerinde, sıradaki adımı normalden çok daha yavaş yapmasına neden oluyor.

Dr. Hodgetts kesintilerin insanların konsantrasyonlarını dağıttığını söylüyor ve ekliyor, "Kullanıcılar kesinti öncesinde nerede kaldıklarını ve bir sonraki adımda neler yapmayı planladıklarını hatırlamakta zorlanıyor. Ayrıca işin geri kalanını kesintiden önceki hızla devam ettiremiyorlar ve bu da onlara epeyce vakit kaybettiriyor."

Basit çalışmalarda bu tür kesintiler sadece birkaç saniyelik gecikmelere yol açsa da daha ciddi ve önemli çalışmaların yapıldığı sırada yaşanan kesintiler nedeniyle yaşanan bu kısa süreli konsantrasyon dağınıklıkları telafisi zor kayıplara neden olabiliyor.

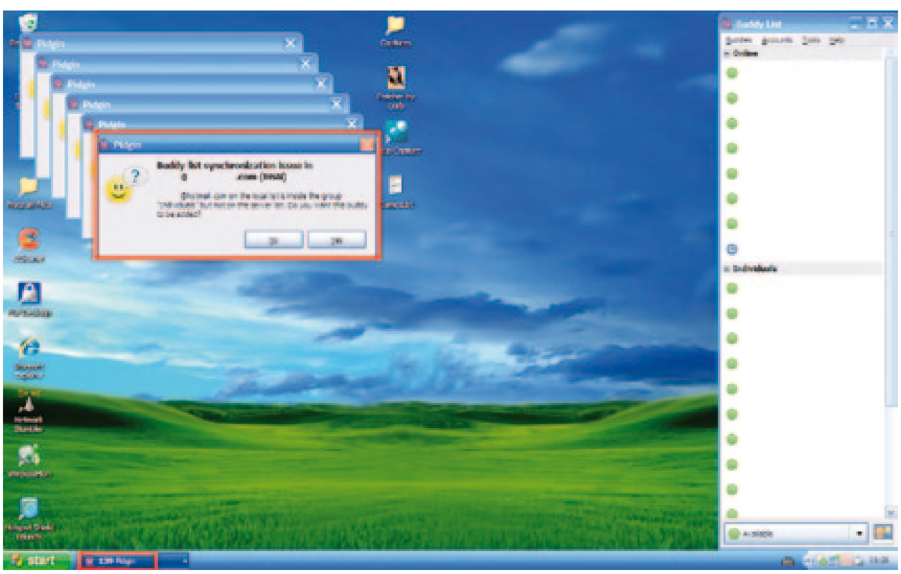
"Bulgularımız, kısa ve önemsiz bir pop-up'ın bile konsantrasyonumuzu dağıtmaya yettiğini ve gün boyunca karşımıza çıkma sıklığına göre değişen oranlarda, çalışma verimimizi olumsuz etkilediğini gösteriyor" diyor Dr. Hodgetts.

Çalışmanın en can alıcı sonucuna göre ise, kesintiden biraz önce gelen ve kesintiyi haber veren bir uyarıcı kullanılırsa, nerede kaldığımızı hatırlamak için çok daha az zaman kaybediyoruz. Örneğin uyarıcı bir ses böyle bir durumda dikkatimizi başka bir şeye çevirmeden önce nerede kaldığımızı zihnimize yerleştirmemizi sağlayabiliyor. Bu araştırma yeni pop-up tasarımlarında da bu tür çözümler üretilmesini sağladı.

Araştırmacılar, pop-up hazırlayıcılarına, bu pencerelerin olabildiğince küçük boyutta hazırlanmasını tavsiye ediyor. Dahası, birkaç saniyede kendiliğinden yok olan bir pop-up, işimize engel olmadan vermek istediği mesajı verebilir.

Ayrıca araştırmacılara göre, kullanıcılar da birkaç basit önlemle, çok dikkat gerektiren işlerini yaparken bu tür pop-up'ların sayısını azaltabilirler. Mesela anlık ileti programları kapatılmalı ya da en azından "meşgul" olarak işaretlenmeli ki en azından arkadaşlarımız çok önemli olmadıkça rahatsız edilmek istemediğimizi bilsin ya da mail uyarı ayarları sadece 'yüksek öneme sahip' olarak işaretlenerek uyarı verecek şekilde ayarlanmalı.

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2009-12/esr-nww120409.php



Süper-etkin Arabalar X Ödülü İçin Yarışıyor

Burak Kale

Yenilikçi Otomotiv X Ödülü için yapılan ön eleme turları tamamlandı. 42 takım finalde seri üretime hazır süper-etkin arabalarının diğerlerinden daha iyi olduğunu kanıtlamaya çalışacak.





Ödülü on milyon dolar olan yarışmada hedeflenen İse 100 kilometreden fazla mesafeyi 2,35 litreden daha az benzin veya eşdeğeri yakıtla gitmek.

Kasım ayının ilk haftasında yetkililerin yarış takvimi ve kurallarıyla ilgili soruları cevapladığı toplantıda 42 takımın temsilcileri ABD'nin Nevada eyaletinin Las Vegas şehrinde bir araya geldiler. Katılımcıların son tasarımlarını bildirmeleri için son gün 15 Aralık.

Ekim ayında, 111 olan katılımcı sayısı, güvenlik ve seri üretim için uygun olma kriterlerine göre yapılan elemeler sonucunda 43'e indi.
Bu 43 yarışmacının bir tanesi de Kasım'ın

ilk haftasında finansal sorunlar yüzünden yarışdan çekildi. Yarışın yöneticisi Eric Cahill ayrılışların devam edeceğini, tüm yarışmacıların başlangıç çizgisine kadar gidebileceklerini beklemediklerini söyledi.

Kalan takımlar artık bir takım teknik sorunlarla karşı karşıyalar. Salım, güvenlik ve etkinlik testlerini geçerken araçlarını tamamlamak için yeterli ilerleme göstermeleri gerekiyor. Cahill yarışan araçların konsept otomobiller veya bilim projeleri değil yollarda kullanılabilecek otomobiller olup olmadığını kontrol edeceklerini söylüyor.





Rekabet önümüzdeki yaz 10 milyon dolarlık ödülü kimin kazanacağını belirleyecek olan yol yarışında doruğa çıkacak. Kesin yer ve tarihler ise Ocak ayında Detroit'de düzenlenecek olan Kuzey Amerika Uluslararası Otomobil Fuarı'nda açıklanacak.

Eleme turunu geçen takımlardan SSI Racing takımının lideri Michael Kadie, yarışın gelecek turda iyice kızışacağını söylüyor. Kadie'nin aracı tamamen elektrikle çalışıyor. Cahill de Kadie'yle aynı fikirde. O da oynun asıl şimdi başladığını söylüyor.

http://www.newscientist.com/article/dn18125-superefficient-cars-racing-to-win-the-x-prize.html?DCMP=OTC-rss&nsref=online-news

Kendiliğinden Temizlenen Cam

Burak Kale

Tel Aviv Üniversitesi'nin yeni nano malzemesi pillerde ve güneş panellerinde devrim yaratabilir.

Camlarda ve güneş panellerinde tozu ve kiri önleyen bir kaplama mı? Yeni nesil elektrikli araçlar için daha uzun pil ömrü mü? TAU'nun (Tel Aviv Üniversitesi) yeni projesi bu fütüristik görüşlerin birkaç yıl içinde gerçekleşmesini sağlayabilecek nano boyutlarda peptit (iki ya da daha fazla aminoasitin birleşerek oluşturduğu molekül) üretiminde çığır açıyor.

TAU Moleküler Mikrobiyoloji ve Biyoteknoloji Bölümü'nden Prof. Ehud Gazit'in rehberliğinde çalışmalarını yürüten yüksek lisans öğrencisi Lihi Adler-Abramovich ve ekibi 100 nanometre ve hatta daha küçük boyutlarda çalışarak peptit atomları ve moleküllerini kontrol etmenin yeni bir yolunu buldular, böylece peptitleri "büyütüp" küçük çim ormanlar oluşturuyorlar. Bu "peptit ormanları" toz ve suyun üzerinde kalmasına izin vermiyor, yani cam veya kirlendiğinde çok daha az etkin olan güneş panelleri için mükemmel bir kendi kendine temizlenen kaplama olarak kullanılabilirler.

Adler-Abramovich projenin güzel ve çok yönlü olduğunu söylüyor. Aslında projeye Alzheimer hastalığına tedavi geliştirme amacıyla başladıklarını fakat projenin elektrikli arabalar, güneş enerjisi ve inşaat alanları için uygulamaları olmasına şaşırdıklarını belirtiyor.



AFTAU

Sodanızdaki Tatlandırıcı Kadar Ucuz

Nanoteknoloji araştırmalarının önde gelen isimlerinden Prof. Gazit, 6 yıldır proteinlerden oluşan ve kendiliğinden derlenen peptit dizileri geliştiriyor. Onun ekibi ve TAU Mühendislik Fakültesi'nden Prof. Gil Roseman'ın ekibi 2 yıldır bu alanda yeni uygulamalar geliştirmeye çalışıyorlar.

Araştırmacılar yüksek sıcaklık ve havasız ortamda, yapay bir tatlandırıcı olan "aspartame" kadar basit ve ucuz üretilen, birkaç çeşit peptit kullanarak kendiliğinden derlenmiş nano-borular ürettiler. Bu nano-borular çok yüksek sıcaklığa ve suya karşı dayanıklı.

Adler-Abramovich asıl malzemeyi değil de kendiliğinden temizlenebilen camları ve daha etkin enerji depolama araçlarının üretilmesini sağlayacak teknolojiyi geliştirmeye çalıştıklarını ve bunun da birkaç alabileceğini söylüyor. Adler-Abramovich bilim insanları olarak sadece araştırma üzerine odaklandıklarını, Prof. Gazit'in daha önceki araştırmaları sayesinde kısa peptitlerin kendiliğinden derlenerek, aynı zamanda süper-kapasitör işlevi de görebilen tamamen yeni bir kaplama malzemesi oluşturmasını sağlayan tekniği geliştirebildiklerini ekliyor.

Bu nanoteknoloji malzemesi, alışılmadık yüksek enerji yoğunluğu olan bir kapasitör olarak, bir elektrikli aracın çalışmaya başlamasını, yokuş çıkması ve otoyolda diğer araçları veya kamyonları geçmesi için gerekli olan elektrik pillerinin önünü açabilir. Grup, araştırmalarının elektrikli araçların karşılaştıkları engellerden biri olan itme kuvveti sorununa da bir çözüm getirebileceğini düşünüyor. Adler-Abramovich bu teknolojinin bugünün lityum pilleriyle de birleştirilebileceğini söylüyor.

TAU Laboratuvarının malzemesi yağmur suyunun camın üzerinde kalmasını engelleyerek yağmurun taşıdığı toz ve kiri de uzak tutmuş oluyor. Bu kaplama kullanılarak güneş panellerinin etkinliği de artırılabilir. Bu, özellikle çoğu güneş pilinin kurulduğu çöllerde sorun olan bakım ve temizlikten tasarruf sağlanması anlamına geliyor.

Laboratuvar bu kaplama teknolojisini ticari bir ürün olarak geliştirmeye başladı bile ve Prof. Gazit büyük ilaç üreticisi Merck'le projenin başında asıl amacı olan Alzheimer hastalığının tedavisi için kısa peptitler üzerindeki çalışmalarına da devam edecek.

http://www.eurekalert.org/pub_releases/2009-12/afot-awt120309.php

2009 Dünya Astronomi Yılı'nın Ardından...

Defne Üçer Şaylan* - Emrah Kalemci**

1608 yılında Galileo Galilei, Hollanda'da uzak nesneleri büyüten bir aletin yapıldığını öğrendi ve takip eden aylarda kendine bir teleskop yapmayı başardı. Teleskobunu 1609 yılında ilk kez gökyüzüne doğrultan Galileo insanoğlunun o güne kadar görmediği ayrıntıları, yani Ay'ın yüzeyindeki krater ve yükseltileri, Güneş lekelerini, Satürn'ün halkalarını, Venüs'ün evrelerini ve Jüpiter'in bugün Galileo Ayları olarak bilinen dört uydusunu gözledi.

Bu gözlemler neden bu kadar önemliydi? Çünkü böylece Galileo, Güneş'in, Ay'ın ve Satürn gibi gezegenlerin düşünülenin aksine mükemmel küreler olmadıklarına ve Jüpiter'in çevresinde dönen aylar olduğuna göre yine düşünülenin aksine her şeyin Dünya'nın çevresinde dönmüyor olduğu fikrine gözlemsel kanıtlar sunmuş oluyordu. Venüs'ün Galileo'nun gözlediği şekilde hilal, yarım, tam evreleri olması bu gezegenin Dünya'nın değil Güneş'in çevresinde dönüyor olduğunu gösteriyordu.



Galileo'nun kendi teleskobuyla ilk gözlemlerini yapmasının 400. yılı olan 2009, Dünya Astronomi Yılı (DAY2009) ve Galileo Yılı olarak ilan edildi. Bu yıl tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de beklenenin çok üzerinde bir coşkuyla kutlandı.



Uluslararası Astronomi Birliği'nin (IAU - International Astronomical Union) küresel koordinatörlüğünü üstlendiği DAY2009'un Türkiye koordinatörlüğünü Türk Astronomi Derneği (TAD) yaptı. Türkiye'de üniversiteler, okullar, sivil toplum kuruluşları, müzeler ve astronomi topluluklarıyla iletişim ağları kuruldu, işbirlikleri yapıldı. Türkiye Bilimler Akademisi'nin ve Optronik A.Ş.'nin desteğiyle okullara ve üniversitelere 100 adet küçük teleskop ulaştırıldı. TÜRKSAT işbirliği ile bastırılan binlerce DAY kitapçığı gökbilim meraklılarına dağıtıldı. Birçok üniversitede, ayrıca Türkiye'nin her tarafından çok sayıda ilköğretim okulunda, lisede, bilim sanat merkezinde ve müzede çeşitli etkinlikler ve sergiler düzenlendi. Sivil toplum kuruluşlarından özellikle Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı (TEGV) ve İlköğretim Okullarına Yardım Vakfı (İLKYAR) ile işbirliği yapıldı. 2009 içinde kurulan iletişim ağlarının önümüzdeki yıllarda da kullanılmaya devam edilmesi hedefleniyor.

Dünya Astronomi Yılı boyunca gerçekleştirilen etkinlikler, TAD'ın oluşturduğu internet sitesinde (www. astronomi2009.org) duyuruldu. Sitenin etkinlik takviminde neredeyse her gün en az bir etkinliğin duyurulması çok sevindiriciydi. Site aynı zamanda DAY 2009 alt projeleri hakkında bilgiler ve kaynaklar da barındırıyordu.

2012 yılına kadar astronomi konularında donanımlı öğretmen ve eğitimciler yetiştirmeyi amaçlayan Galileo Öğretmen Eğitimi Programı, 2008 yazında Ege Üniversitesi yaz okuluyla başladı ve 2009 yılında Sabancı Üniversitesi ve Şirince Nesin Vakfı Matematik Köyü'nde devam etti. TEGV ve İLKYAR'la çalışan öğretmenler ve gönüllü eğitmenler, düzenlenen Galileo Öğretmen Eğitim Programlarına katıldılar. Bu vakıfların eğitim birimlerinin ve yatılı bölge okullarının teleskop edinmesi sağlandı.

İstanbul'dan seçilmiş 40 öğretmen, TÜBİTAK destekli Bilim ve Toplum Projesi kapsamında dokuz ay süren ve ilköğretim programında kullanılabilecek astronomi konulu uygulamalar geliştirilmesini ve test edilmesini amaçlayan Bilim Eğitiminde Astronomi Çalıştayı'na katıldı. Bu çalıştayın çıktıları Sabancı Üniversitesi Eğitim Reformu Girişimi ve TEGV'in de yardımlarıyla yaygınlaştırılıyor. İstanbul Kültür Üniversitesi'nin düzenlediği 2. Amatör Teleskop Yapım Çalıştayı sırasında, 100 katılımcı tarafından 100 adet teleskop yapıldı.

TAD, belli başlı gözlemevleri tarafından sağlanan 100 adet göz alıcı uzay fotoğrafını içeren Dünya'dan Evren'e Bakış Sergisi için okullar, üniversiteler, müzeler ve alışveriş merkezleri ile protokoller imzalayarak fotoğrafların sergilenmesinde aracı oldu. Protokol yapılan kurumların çoğu sergileri bir ya da daha fazla yerde gerçekleştirdi.

Dünya Astronomi Yılı'nın en temel amaçlarından biri insanları gökyüzüne bakmaya ve gördükleri üzerinde düşünmeye teşvik etmek ve mümkün olduğu kadar çok insanın kendi gözleriyle Galileo'nun çığır açan gözlemlerini yapmalarını sağlamaktı. Nisan'da gerçekleşen 100 Saat Astronomi ve Ekim'de gerçekleşen Galileo Geceleri etkinlikleriyle dünya çapında bir milyondan fazla insan ilk kez teleskopla Ay'ı, Jüpiter'in uydularını ve Satürn'ü görme fırsatı elde etti. IAU, 100 Saat Astronomi günlerine dünya çapında bir milyondan fazla insanın katıldığını ve dünyadaki en geniş kapsamlı popüler bilim etkinliği olduğunu duyurdu. 100 Saat Astronomi etkinlikleri Türkiye'de 18 ilde otuzdan fazla etkinlikle, Galileo Geceleri ise 11 ilde yirmiden fazla etkinlikle kutlandı. Bu etkinliklerde binlerce insan Galileo deneyimini yaşadı.

UNESCO Türkiye Milli Komisyonu TAD yardımıyla, astronomi kültür mirası konusunda bir ihtisas komitesi kurdu. Bu komite Ali Kuşçu'nun mezarıyla ve Takiyüddin'in İstanbul Rasathanesi'yle ilgili çalışmaların yanı sıra astronomi

duran.akca@tubitak.gov.tr

mirası ile ilgili seminerler ve çalıştayların düzenlenmesine önayak oldu.

İlköğretim öncesi yaşlardaki çocuklara gökyüzünü tanıtmak ve gökbilimi sevdirmek amacı ile yapılan çalışmalar "Evreni Anlayalım" köşetaşı projesini oluşturdu. Bu proje dahilinde ana sınıfı öğretmenleri için gökbilim modülleri oluşturuldu ve çeşitli ana okullarında gösteriler yapıldı.

Gençlere ve çocuklara örnek oluşturması hedeflenen kadın astronom ve astrofizikçiler, Türkiye'nin çeşitli yerlerinde seminerler verdiler. Bilime katkıda bulunmuş Türk kadın astronomlarımız hakkında yazılmış kaynaklar toplandı, DAY 2009 web sitesinde yayınlandı.

DAY2009'un özel projelerinden biri olan Geceleyin Dünya (The World at Night - TWAN), dünyanın her yerinde çekilmiş gökyüzü fotoğraflarından oluşan etkileyici bir koleksiyon. Bu fotoğrafların bir kısmı şehirler ve önemli tarihi yapıları gökyüzü eşliğinde sunarken bazıları ışık kirliliğinin az olduğu yerlerde doğa içinde çekilmiş. Bu fotoğraflarda Samanyolu'nun ve gökyüzünün ihtişamı çok özel. Bu görüntüler aynı zamanda, şehirlerde veya nüfusun yoğun olduğu bölgelerde yaşayan ve buradaki gökyüzüne alışkın birçoğumuza ışık kirliliğinin derecesini hatırlatması açısından da önemli. TWAN fotoğraflarının da Türkiye'de sergilenmesi ve yayınlanması hedefleniyor.

Yapay dış aydınlatmanın çevreye ve doğaya olumsuz etkileri hakkında halkı bilinçlendirmek ve karanlık gökyüzünün tüm dünyada giderek yitirildiğine daha çok insanın dikkatini çekmek için düşünülmüş küresel projelere Türkiye'den de geniş katılım oldu. İnsanlar yaşadıkları yerlerde yaptıkları basit gökyüzü gözlemlerini internet üzerinde oluşturulmuş küresel veritabanlarıyla paylaştılar. Bu gözlemler dünya üzerindeki farklı bölgelerdeki ışık kirliliğinin belirlenmesinde rol oynadı.

Türkiye'de birçok yeniliğe ve iyi örneğe sahne olmuş 2009 Dünya Astronomi Yılı'nın ardından, doğayı gözlemleyerek anlamanın heyecanını yaşamış, bu heyecanı çevresindekilerle paylaşmış herkese teşekkür ediyor ve bu yılın şimdiden almaya başladığımız verimli sonuçlarını önümüzdeki yıllara taşımayı ümit ediyoruz.

*Dr., Eğitim Projeleri Sorumlusu
Sabancı Üniversitesi Temel Geliştirme Direktörlüğü
**Doç. Dr., Sabancı Üniversitesi,
Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
Türk Astronomi Derneği Yönetim Kurulu Üyesi



TÜBİTAK Ödülleri, Çankaya Köşkü'nde Verildi

TÜBİTAK tarafından verilmekte olan Türk bilim dünyasının en önemli ve itibarlı ödülleri, 25 Aralık 2009'da Çankaya Köşkü'nde düzenlenen törenle sahiplerini buldu.

Cumhurbaşkanı Abdullah Gül, törende yaptığı konuşmada, bilim ve teknoloji üretme, araştırma ve geliştirmenin Türkiye'nin öncelikli konularından biri olduğunu ve bunların teşvik edilmesi gerektiğini söyledi. Sadece Türkiye içinde değil, Türkiye dışındaki bilim insanlarını da takip etmenin görevleri olduğunu belirtti.

Cumhurbaşkanı Gül, son yıllarda bütçeden bilimsel çalışmalar ve araştırma-geliştirme çalışmaları için önemli pay ayrılmasının önemine işaret ederek, yurt dışındaki fonlardan faydalanılmaya başlanmasının da memnuniyet verici olduğunu kaydetti.

Ödül alan bilim insanlarını kutlayan Gül, ödül sahiplerinin genç kuşaklara örnek olduğunu belirtti.

TÜBİTAK Başkanı Nüket Yetiş de Türkiye'nin bilim alanında son yıllarda "koşar adımlarla" ilerlediğini vurgulayarak, bu alanda önemli atılımlar gerçekleştirildiğini, ancak halen yapılacak şeyler bulunduğunu kaydetti. Bilim insanlarının hak ettiği değeri bulduğu ortamda yaşadığını dile getiren Yetiş, Türk bilim insanına verilen desteğin Türkiye'nin gücüne güç katacağını söyledi.

Eco-siklet 2010

Turgutreis Belediyesi, "Deniz aracı tasarlayın, deniz tatili kazanın" sloganı ile üniversite öğrencilerini Eco-siklet 2010 Yarışması'na çağırıyor.

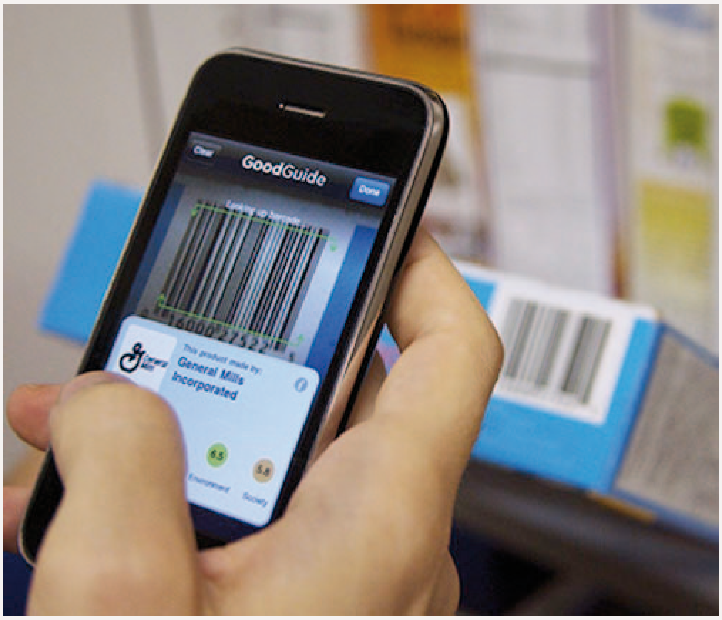
TÜBİTAK desteğiyle gerçekleştirilecek olan bu yarışmaya katılmak için öğrenciler iki kişilik ekip oluşturup "insan gücü ile çalışan deniz aracı" tasarlayacaklar. Ayak gücüyle çalışan deniz bisikleti ya da kol gücüyle çalışan kano tipi tasarımların "enerji kaynağı" sürücülerin kendi gücü olacak. Yarışmaya son başvuru tarihi 22 Nisan. Altı finalist takım, jüri değerlendirmesiyle seçilip Haziran ayında düzenlenecek Amiral Turgutreis Anma Festivali kapsamında araçlarını denizde yarıştıracaklar. Yarışma, Türkiye'deki üniversitelerde kayıtlı olan bütün öğrencilere açık. Başvuru formları, Turgutreis Belediyesi'nin internet sayfasından indirilebilir.

http://www.turgutreis.bel.tr/



Osman Topaç

Cebinizdeki Barkod Tarayıcı



Cebinizde bir barkod tarayıcı olsa ne yapardınız? Eğer bu barkod GoodGuide tarafından geliştirilmiş bir cep telefonu yazılımı ise o zaman alışveriş yaparken cep telefonunuzun kamerası ile ürünün barkodunu tarayıp ürün hakkında detaylı bilgi elde edebilirsiniz. Bu şekilde bir barkod sorgulaması yaptığınızda, incelediğiniz ürün hakkında detaylı bilgi www.goodguide.com adresinden telefonunuzun ekranına geliyor. Çocuğunuza aldığınız şampuanda ne tür kimyasallar kullanılmış? Aldığınız ceketi kötü şartlarda çalıştırılan çocuk işçiler mi yapmış? Almayı düşündüğünüz ürünler içinde hangileri daha sağlıklı, hangileri daha güvenli? Ülkemizde son günlerin popüler konuları arasında olan GDO'lu ürünler hangileri? Aldığınız ürün ne kadar çevreci? Bütün bunların cevabını internete bağlanabilen bir cep telefonuyla ürünün barkod bilgilerini girerek anında öğrenmeniz mümkün. Web sayfasında gıdadan oyuncağa, kişisel bakım ürünlerinden ev temizlik ürünlerine 70 bin ürün hakkında bilgi veriliyor.

http://tinyurl.com/ty-goodguide

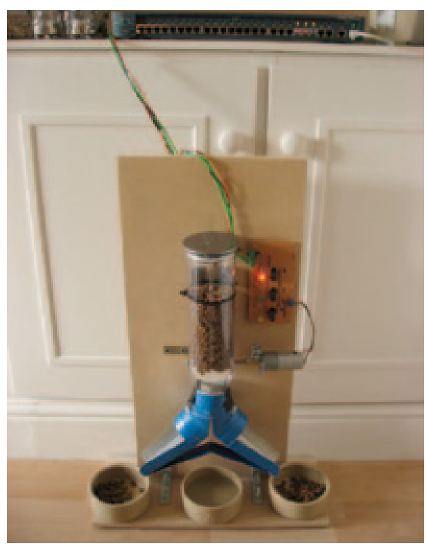
Ne Kadar Enerji Harcıyoruz?

Zayıflamaya çalışan insanlar düzenli olarak kilolarını takip eder. Kilo vermek için aldıkları önlemlerin işe yarayıp yaramadığına tartıdaki sayılara bakarak karar verirler. Elektrik tasarrufu yapmaya çalışanların da aldıkları önlemlerin etkisini faturaları gelmeden önce görmesini sağlayan TED 5000 cihazı enerji tasarrufunda etkin bir rol oynayacak. Harcanan enerjinin cihazın ekranında sadece çoğu kişi için fazla anlam ifade etmeyen bir enerji birimiyle değil de bir para birimiyle de görüntülenmesi aracı daha da etkin hale getiriyor.

http://tinyurl.com/ty-TED



İnternet Kedi Besleyicisi



Köşemizde zaman zaman var olan teknolojiyi kendi ihtiyacına göre düzenleyen mucitlerin ürünlerine yer veriyoruz. Bahsedeceğimiz ürün de bunlardan biri. Kedisi olanlar, kedilerini beslemek için evlerine gidemediklerinde, alternatif çözümler bulmak zorundadır. Matthew Newton'un bulduğu çözüm ise bu alternatifler içinde en teknolojik olanı olsa gerek: Internet üzerinden çalıştırılan bir kedi besleyici. Resimde görüldüğü gibi sistem çok basit bir şekilde tasarlanmış. Bir web arayüzü ile yönetilen cihaz aynı zamanda üzerindeki video kamera sayesinde etrafta olan biteni kullanıcıya gösterebiliyor. İşin daha güzel tarafı ise bu arayüze cep bilgisayarları ile de ulaşmanın mümkün olması.

http://tinyurl.com/ty-catfeeder

osmantopac@gmail.com

Jet Motorlu Hibrid Otomobil



Her ne kadar ülkemizde yaygın olarak kullanılıyor olmasa da, gelişmiş ülkelerde elektrik/benzin kombinasyonu ile çalışan hibrid otomobil modelleri hızla artıyor. Chevy Volt ya da Fisher Karma gibi hibrid araçlar elektrik enerjisi kullanıyor ama hareket halindeyken akülerini şarj etmek gerektiğinde geleneksel benzinli motor kullanıyorlar. CMT-380 süper-otomobil ise hem görüntüsüyle hem de kullandığı teknoloji ile geleneksel hibrid araçlardan ayrılıyor. CMT-380'de elektrik motoru, yaygın olarak kullanılan benzinli motor yerine pek çok yakıt çeşidi kullanabilen jet türbini ile destekleniyor. Bu teknoloji sayesinde CMT-380 çok düşük karbon salımı ve 3 litreden az benzin kullanarak 100 kilometre mesafe kat edebilme özelliklerine sahip . Ayrıca araç 4 saniye içinde saatte 100 km sürate ulaşabiliyor ve maksimum 240 km hız yapabiliyor. Jet motorlu bir araç için 240 km maksimum hız az gibi gözükse de bunun nedeni üreticinin aracın maksimum hızını elektronik olarak kısıtlaması.

http://tinyurl.com/ty-cmt380

Kanama Durduran Köpük

Küresel Güvenlik Yarışmasının En Çok Ümit Vaat Eden Güvenlik Fikri kategorisinde 2009 yılı birincilik ödülü Remedium Technologies firmasına verildi. Firmaya bu ödülü kazandıran ise kabuklu deniz hayvanlarından (örneğin midyelerden) elde edilen düşük maliyetli kitosan maddesini kullanarak üretilen ve ileri derecedeki kanamaları bile durdurabilen bir ürün. Yüksek basınçlı sprey kutularda kullanıma sunulan bu köpük, kanama olan bölgeye sıkıldığında genişleyerek dokulara hiçbir basınç uygulamadan yapışıyor ve bu şekilde kanamayı hızlı bir şekilde durdurabiliyor. Özellikle yaralıların çok fazla olduğu durumlarda pratik bir şekilde bütün yaralılara müdahale etmeyi kolaylaştırması bu ürünün en önemli özelliklerinden biri. Ayrıca, kanamalı bölge üzerine kompres yapılmasının hastaya zarar verdiği durumlarda can kurtarıcı bir ürün olarak karşımıza çıkıyor.

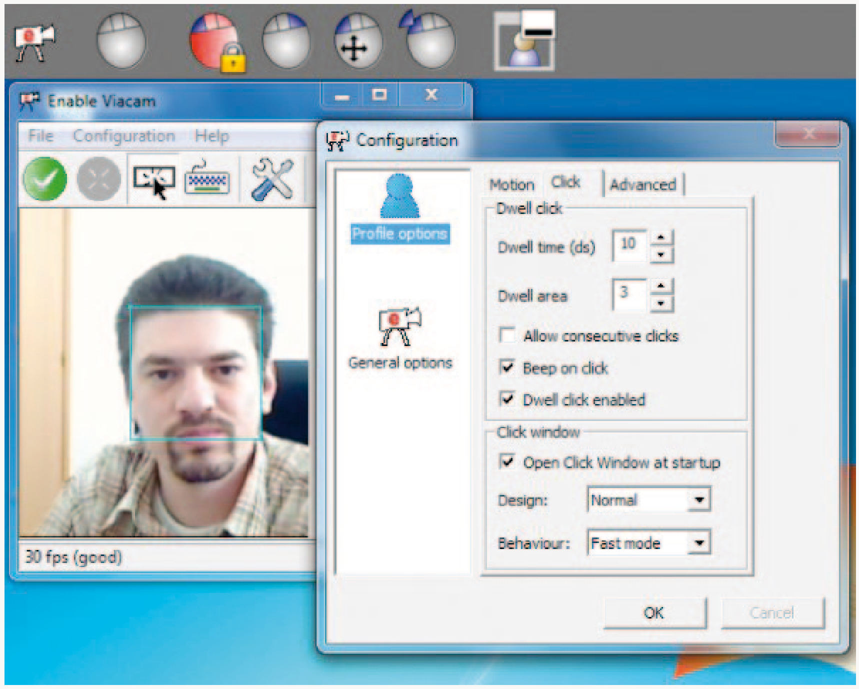


http://tinyurl.com/ty-foam

Levent Daşkıran

Başınızı Hafifçe Sallasanız Yeter

Geçtiğimiz ay bu sayfalarda yer verdiğim ve bilgisayarınıza bağlı web kameralarını akıllı bir güvenlik kamerası ağına dönüştüren Vitamin D'den sonra (www.vitamindinc.com), bu ay yine kameralarla ilgili ilginç bir yazılıma denk geldim. Enable Viacam, veya kısaca eViacam olarak adlandırılan bu açık kaynaklı ücretsiz yazılım, web kameranızı kullanarak el ve yüz hareketlerinizi imleci kontrol etmek için fare yerine kullanmanızı sağlıyor. Bunu sağlayabilmek için önce küçük bir yazılımı bilgisayarınıza indirip kurmanız ve kameranızla ilgili web sitesinde yer alan birkaç küçük ayarı yapmanız gerekiyor. Ardından kamera karşısına geçip sadece başınızı hafifçe oynatarak imleci ekran boyunca hareket ettirebiliyorsunuz. Herhangi bir simgeye tıklamak için imleci simgenin üzerine getirerek biraz beklemeniz yeterli. Hatta ekranda bir alan belirleyip, bu alan içinde parmağınızı hareket ettirerek imleci doğrudan parmağınızla da kontrol edebiliyorsunuz. Oldukça ilginç bu yazılımı denemek için eviacam.sourceforge.net adresini ziyaret edebilirsiniz.



Parmak İzi Yerine Damardan Giriyor

Parmak izi okuyucular, veri erişiminde kişisel güvenliğin sağlanması ve güçlendirilmesi açısından neredeyse her boyuttaki ve çeşitteki cihazda kullanılmaya başlandı. Hatta dizüstü bilgisayar alırken ortalama fiyat seviyesinin birazcık üzerine çıkmayı göze alırsanız, bilgisayarınızın üzerinde bunlardan bir tane geldiğini görebilirsiniz. Diğer yandan kandırılması nispeten kolay olan bu teknolojinin bir adım ötesine geçen bir teknoloji daha var: Damar okuma teknolojisi. Bu teknolojide cihaz parmak izi okumak yerine deri altındaki toplardamar yapısına bakıyor ve burada gördüğü şekiller üzerinden kimlik doğrulamasını gerçekleştiriyor. Her insanın vücudundaki toplardamarların yerleşimi tıpkı parmak izinde olduğu gibi farklı. Üstelik bu tarz cihazları kullanmak için cihaza doğrudan temas etmeniz gerekmiyor ve kendinizi sisteme tanıtabilmek için mutlaka canlı olmanız gerekiyor. Yani bir nedenle damarlarda kan akışı durursa, sistem kimliğinizi algılayamıyor. Aslında bu pek de yeni bir şey değil, avuçiçi ve parmaktaki toplardamarların şekline bakarak kimlik doğrulaması yapan cihazlar uzun süredir vardı. Fakat Sony, son çıkardığı ürünle bunu çok daha küçük ve kullanışlı bir hale sokmayı başardığını duyurdu. Sony FVA-U1 adlı bu parmak okuyucu, bilgisayara USB yuvası üzerinden bağlanıyor. 33 gramlık bu mini cihaz sayesinde kimliğinizi doğrulamak için parmağınızı üzerinden şöyle bir geçirmeniz yeterli. Bu cihaz, kişisel cihazlarda yer alan parmak izi okuyucuların yerini yakında toplardamar okuyan bu cihazların alacağı konusunda canlı bir örnek olarak dikkat çekici. Haberin detayı getir.net/rry adresinde.



Sony, yeni USB parmak izi okuyucusuyla damar izi okuma teknolojisini iyice küçülttüğünü açıkladı.

Mavi Dünya 3. Boyuta Hazır

Son zamanlarda çoğu şirketin birbiri ardına yaptığı 3 boyutlu televizyon duyurularının ardından, nihayet Blu-ray de belirlediği standartlarla 3. boyuta dahil oldu. Blu-ray, üzerinde yaklaşık 50 GB veri barındırabilen ve bu sayede HD olarak adlandırılan yüksek nitelikli görüntülerin depolanmasında tercih edilen bir disk çeşidi, yani DVD'nin bir sonraki adımı. Son zamanlarda evlerde hızla yayılan HD uyumlu televizyonların ardından, Blu-ray oynatıcıların fiyatının da düşmesine bağlı olarak çok yakında Blu-ray disklerin DVD'nin tahtına oturacağı düşünülüyor. Peki, bu yeni gelen 3 boyut özelliği Blu-ray'e ne gibi artılar getirecek? Öncelikle 3 boyutlu görüntüler, hem sağ hem sol göz için iki ayrı görüntü oluşturmayı gerektirirler. Blu-ray 3B standardına her iki göz için üretilen görüntülerin 1080p olarak adlandırılan en yüksek HD çözünürlüğe uygun olacağı belirtiliyor ki, siz buna görüntü cam gibi olacak da diyebilirsiniz. Diskler 3B özelliğine sahip olmayan cihazlarda klasik 2 boyutlu izlenebilecek biçimde gelecek. Üstelik PS3 gibi Blu-ray destekli cihazlar da bu yeni standarda yükseltilebilme olanağına sahip olacak. Bunlar işin güzel yanları. Kötü olan ise tüm bunlardan faydalanmak için uyumlu televizyonlara, infrared aktarıcılara ve polarize gözlüklere ihtiyaç duyacak oluşunuz. Her ne kadar gözlüklerden kurtulamasak da görünen o ki 3 boyutlu teknolojiler evlere doğru hızlı adımlarla yaklaşmaya devam ediyor. Bundan sonrası için gözlüksüz 3B ve hologramları da heyecanla bekliyoruz.



Blu-ray için belirlenen 3B standartları sayesinde artık Blu-ray diskler de 3 boyutlu dünyaya hazır hale geldi.

Her Tarayıcının Dilinden Anlayan Site



BrowserShots web sitesi sayesinde herhangi bir web sitesinin farklı tarayıcılarda nasıl görüntülendiğini görebilirsiniz.

Her ne kadar Internet Explorer, Firefox ve Chrome gibi birkaç tarayıcı yaygın olarak kullanılsa da, aslında piyasada onlarca internet tarayıcısı dolanıyor. Üstelik her biri farklı özellikleriyle ön plana çıkan veya farklı işletim sistemleri için tasarlanan bu tarayıcıların yeni ve eski sürümleri de, internet sitelerinin görüntülenmesi konusunda bazı değişiklikler içeriyor. Bu da şöyle bir sorunu gündeme getiriyor: Diyelim ki bir web sitesi tasarlamak istiyorsunuz, sitenizin tüm bu tarayıcılarda düzgün görüntülenip görüntülenmediğinden veya hangileriyle tam olarak uyumlu olduğundan nasıl emin olacaksınız? Aslında çözüm gayet basit. Tüm bu tarayıcıları tek tek edinerek üzerinde denemeler yapmaktansa, BrowserShots adlı web sitesine girip bir kutucuğa web sitenizin adresini yazarak farklı tarayıcılarda nasıl görüntülendiğini görebilirsiniz. BrowserShots, web sitesi adresini alıyor ve eski sürümler de dahil olmak üzere hemen her platformdaki internet tarayıcıları üzerinde nasıl göründüğüne bakarak ekran görüntülerini peş peşe sıralıyor. Böylece sonuçlara bakarak hangi tarayıcılarda sorun olduğunu görebiliyor ve sorunu çözmekle tarayıcıyı ihmal etmek arasında karar verebiliyorsunuz. BrowserShots web sitesine http://browsershots.org/ adresinden ulaşabilirsiniz.

Alp Akoğlu

Kıyamet Senaryoları 2012





Birileri bizi uyarıyor: "21 Aralık 2012'de kıyamet kopacak ve Dünya'nın sonu gelecek." Önümüzdeki üç yıl boyunca gazetelerde, televizyonlarda ve internette bu konu çok tartışılacak gibi görünüyor. Bu temelsiz varsayımlar medya yoluyla gündemde tutuldukça tartışmaların sonu gelmeyecek. Topluma bilimsel düşünceyi aşılamayı görev bilen bizler elbette bu temelsiz varsayımlar üzerinde fazla durmayacağız. Kısaca değindikten sonra bunları bir yana bırakıp, bilimsel olarak desteklenen olası "kıyamet" senaryoları üzerinde duracağız.

2012 yılıyla ilgili, Maya takviminin sona ermesinden gökadadaki hizalanmaya, Güneş'in etkinliğinin artmasından Marduk'un geleceğine kadar, tamamen safsatalardan oluşan birçok senaryo üretiliyor. Geçmişte de birçok kez benzer "uyarılarla" karşılaştık. Güneş tutulması olacağı zaman, gezegenler hizalandığı zaman, bir kuyrukluyıldız geçtiğinde, bir gezegen Dünya'ya en yakın konumuna geldiğinde felaket tellallığı yapanlar oldu. Günümüzde ise bu durum artık doruğa çıkmış durumda.

2012'de kıyamet kopacağını öne sürenlerin çıkış noktası Maya takviminin 2012'de sona eriyor oluşu. Mayaların geride bıraktıkları gösteriyor ki, bu uygarlık dikkatli gökyüzü gözlemleri yaparak gezegenlerin hareketlerini oldukça duyarlı bir şekilde hesaplayabiliyordu. Karmaşık sayılabilecek bir takvime sahip olmaları, matematikte de o dönemde yaşayan diğer uygarlıklara göre daha ileri düzeyde olduklarını gösteriyor. Ancak bu duyarlılığı ve matematik bilgisini günümüzdekiyle kıyaslamamak gerek. Ayrıca Mayaların takvimi "kehanetlerde bulunmak için" değil, zaman tutmak içindi. Mayaların böyle bir takvim geliştirmiş olması özellikle tarihçiler açısından ilgi çekici olabilir, çünkü artık zamanı hesaplama konusunda geçmişteki herhangi bir döneme göre çok ileri durumdayız.

Tarihçilere göre 21 Aralık 2012'de Maya takviminde bir dönem sona eriyor. Bu, otomobilinizin kilometre sayacının 999'dan sonra 000'ı göstermesi gibi bir durum. Zaten bilindiği kadarıyla Mayalar yazıtlarında "Baktun 13" adı verdikleri bu dönemin ardından kıyametin geleceğine ilişkin bir şey belirtmiyor. Hatta kayıtlarda bundan çok daha sonraki tarihlerde gerçekleşeceğini düşündükleri bazı olaylarla ilgili bilgiler var.

Gelelim 21 Aralık 2012'deki kıyametin nasıl olacağıyla ilgili varsayımlara. Felaket senaristleri, bilimsel gerçekleri saptırarak 2012'deki kıyamet varsayımını destekleyecek savlar öne sürüyor. Bunlardan biri, bu tarihte gökadamızın merkeziyle Güneş'in hizalanacağı ve bunun kaçınılmaz sonu başlatacağı. Her yıl olduğu gibi Aralık 2012'de de Güneş Yay Takımyıldızı'nda, Samanyolu'nun merkezine yakın doğrultuda görünecek. Yani gökadamızın merkezi-Güneş-Dünya dizilimi olacak. Gökadamızın merkezinden 30.000 ışık yılı uzakta olduğumuzu düşünürsek, zaten her yıl gerçekleşen böyle bir dizilimin üzerimizde fark edilir herhangi bir etkisi olamaz.



Bir başka senaryo, Marduk ya da Gezegen-X olarak adlandırılan efsanevi gezegenin bize çarpacağıyla ilgili. Babillilerin ve Asurluların yaratılış destanına göre, Marduk tanrıların en bilgesi ve en güçlüsü. Marduk'un Gezegen-X'le özdeşleşmesi, Rus asıllı yazar Zecharia Sitchin'in "12. Gezegen" adlı kitabı sayesinde oldu. Kitapta Marduk'un otuz altı yüzyılda bir yeryüzünün yakınından geçtiği ve her geçişinde büyük felaketlere yol açtığından bahsediliyor.

Buna inanan ve NASA'nın halktan bir şeyler saklayabileceğinden kuşkulanan birçok kişi, NASA'yı soru bombardımanına tuttuğu için NASA bu senaryoları yalanlayan bir açıklama yaptı. Ayrıca, NASA'nın Astrobiyoloji Enstitüsü'nün internet sitesinde, buradaki bilim insanlarından biri olan David Morrison'un 2012 kıyamet senaryolarıyla ilgili 20 soruya verdiği yanıt da yer alıyor. Morison, 2012'de kıyametin gerçekleşmeyeceğine ilişkin kanıt istenmesinin mantıklı olmadığını, mutlaka bir şeyin kanıtlanması gerekiyorsa, varsayımı ortaya atanların kıyametin gerçekleşeceğini kanıtlamaları gerektiğini belirtiyor. Morrison böyle bir gökcisminin diğer gezegenler üzerindeki etkilerinin kolayca belirlenebileceğini, ayrıca görüntüleme teknikleri sayesinde yıllar önce gözlenmiş olması gerektiğini belirtiyor. Morrison'a göre böyle bir gökcisminin yalnız profesyonellerin değil, yüz binlerce amatör gökbilimcinin gözünden kaçması olanaksız. Eğer var olsaydı, onu diğer bilim insanlarından ve toplumdan saklamak mümkün olmazdı.

Geçtiğimiz ay gösterime giren "2012" adlı film, kahramanların ölümden hep son anda kurtulduğu, Hollywood usulü, heyecanlı bir felaket filmi. Filmin kahramanları Himalayalar'ı bile aşan bir mega tsunamiyle mücadele ediyor. Filmi, daha önceki örnekleri gibi kurgusal bir felaket filmi olarak gördüğünüzde sorun yok. Ancak, birçok kişi konuyu bu şekilde algılamayarak gereksiz korkuya kapılıyor. Bunda, filmin yapımcılarının "viral pazarlama" olarak adlandırılan bir pazarlama tekniğine başvurmuş olmasının da etkisi var.

"İnsanlığın Devamı Enstitüsü" olarak adlandırdıkları kurgusal bir oluşum adına hazırlanan internet sitesinde, isteyenlere birer çekiliş numarası veriliyor. Çekilişi kazananlara, kendilerini kıyametten kurtaracak birer bilet vaat ediliyor. Bu site, 2012'deki felaketi Marduk, Güneş patlamaları ve Samanyolu'nun merkeziyle Güneş'in hizalanmasına dayandırıyor ve bunu bilimsel bir gerçek gibi sunuyor. Sitedeki bilgilere göre bu enstitü 1974 yılında kurulmuş ve dediklerine göre Dünya 2012'de % 94 olasılıkla yok olacak. NASA'dan David Morrison, bu sitenin içeriğine inanan bin-

den fazla kişinin kendisine ulaştığını belirtiyor. Morrison, pazarlama amacı taşıyan sitenin, özellikle gençler tarafından gerçek sanıldığını ve bazı gençlerin sırf Dünya'nın sonunu görmek istemedikleri için canlarına kıymayı bile düşündüklerini söylediklerini belirtiyor.

2012 kıyamet senaryolarıyla tam olarak ilişkilendirilmese de, CERN'deki Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nda başlatılacak parçacık çarpıştırma deneylerinin Dünya'yı yok edip etmeyeceği tartışmalarına da geçtiğimiz günlerde medyada yer verildi. Bu da bilimsel gerçekleri bir yana bırakıp ortalığı karıştıran sahte bilimcilerin mantık dışı varsayımlarına güzel bir örnek. CERN'deki araştırmacılardan Melahat Bilge Demirköz'ün kaleme aldığı bu konuyu çerçeve olarak sunuyoruz.

Bilim Ne Diyor?

Yazının devamını okumadan önce rahat bir nefes alabilirsiniz. Çünkü 2012'de gerçekleşeceği söylenen olayların tamamı gerçek dışı. Ama her an bazı doğal felaketlerle karşı karşıya olduğumuz doğru. Bilimsel araştırmalar, gezegenimizdeki yaşamın tarihte birçok kez yok olmanın eşiğine geldiğini gösteriyor. Hatta kimi zaman yeryüzündeki tüm türlerin % 90'a varan oranlarda yok olduğu biliniyor. Ama kimse böyle bir olayın ne zaman gerçekleşeceğini söyleyemez. Hemen belirtelim, amacımız kimseyi korkutmak değil, tersine 2012'de birtakım felaketlerle karşılaşacağını düşünenlerin yüreğine su serpmek. Çünkü bu olayların herhangi birinin bir insanın yaşamı boyunca gerçekleşme olasılığı yok denebilecek kadar düşük.

Gerçek bir "kıyamet" büyük olasılıkla gökyüzü kaynaklı olacaktır. Güneş'in yaşamının sonlarında Dünya'yı yutacağını ve geriye bir şey bırakmayacağını biliyoruz. Ancak bundan 4,5 milyar yıl sonra olacak bu olay için endişelenmek için çok erken. Bizi asıl günümüzde ne gibi tehlikelerle karşı karşıya olduğumuz ilgilendiriyor.

Göktaşı çarpmaları en iyi bilinen ve en gerçekçi olan tehlike. Göktaşları yüzünden canlılar dönem dönem kitlesel yok oluşlarla karşı karşıya kalmış. 10-15 km çaplı cisimlerin yeryüzüne çarpmasıyla meydana gelen bu yıkımlar, jeolojik anlamda düşününce epeyce sık, ortalama 100 milyon yılda bir gerçekleşmiş. Yaşam ortaya çıktığından bu yana, yaklaşık 45 toplu yok oluş meydana gelmiş ve bunların çoğunun göktaşı kaynaklı olduğu sanılıyor. 65 milyon yıl önce gerçekleştiği düşünülen son çarpma, dinozorların da yeryüzündeki çoğu türle birlikte yok olmasına neden olan, yaklaşık 12 km çaplı bir asteroitin ürünü.

Dünya'ya çarpması olası bir göktaşının yeryüzündeki yaşamı ne ölçüde etkileyeceği çarpan cismin büyüklüğüne bağlı. Yörüngesi Dünya'nınkine yakın, çapı 1 km ve daha büyük olan asteroitlerin sayısının 1000 ile 1200 arasında olduğu düşünülüyor. Bu büyüklükteki asteroitler, çarptıklarında yeryüzündeki yaşamı büyük ölçüde yok edebilir. Geçmişe baktığımızda, yeryüzüne yaklaşık her milyon yılda bir böyle bir asteroitin çarptığını görüyoruz. Daha küçük çaplı göktaşlarının çarpma olasılığı daha yüksek. Çok ciddi yıkımlara yol açabilseler de, böyle göktaşlarının "kıyamete" yol açması zor.

Güneş'in çevresinde dolanan ve yörüngesi Dünya'nınkini kesen tüm gökcisimlerinin saptanmasını ve izlenmesini amaçlayan büyük bir çalışma yürütülüyor. Araştırmacılar saptanan cisimleri izleyerek, gelecekte bizimle çarpışıp çarpışmayacaklarını çok küçük hata paylarıyla hesaplayabiliyor. Henüz rahat bir nefes almak için erken olsa da, şu ana kadar çapı 1 km ve üzerinde olan, Dünya yakını asteroitlerin çoğu keşfedilmiş durumda ve bunların hiçbiri gelecek yüzyıl için önemli bir risk oluşturmuyor. ABD hükümeti NASA'ya 2020 yılına kadar tehlike yaratabilecek nitelikteki tüm göktaşlarının % 90'ının saptanması görev verdi. Yalnızca ABD'nin değil ESA'nın (Avrupa Uzay Ajansı) da bu konuda çeşitli hazırlıkları var. Hatta olası bir çarpmaya engel olmak için alınabilecek önlemler konusunda çalışmalar yapılıyor.

Göktaşlarından sonra, bizim için en büyük tehditlerden biri de gama ışını patlamaları. Gama ışını patlamaları gökyüzündeki en güçlü patlamalar. Bir gama ışını patlaması kaynağı aniden belirerek birkaç saniyeliğine çok güçlü bir gama ışınımı yapar. Ardından hızla sönükleşerek daha düşük enerjili dalgaboylarında ışıma yapar ve birkaç gün içinde gözden kaybolur. Bu güne kadar gözlenen gama ışını patlamaları çok uzakta, milyarlarca ışık yılı ötedeki gökadalarda gerçekleştiğinden bu patlamaların kaynağını kesin olarak bilemiyoruz. Bu patlamaların çoğunun, dev kütleli yıldızların süpernova olarak patlarken dar bir huzme halinde yaydıkları güçlü gama ışınımı olduğu düşünülüyor. İki saniyeden kısa süren, kısa süreli patlamalarınsa nötron yıldızı çiftlerinin birleşmesinden kaynaklanıyor olabileceği üzerinde duruluyor.

Bir gama ışınımı patlaması sırasında yalnızca birkaç saniye içinde Güneş gibi bir yıldızın 10 milyar yıllık ömrü süresince yaydığı enerji kadar enerji ortaya çıkar. Bilindiği kadarıyla evrende bu kadar kısa sürede bu kadar büyük enerjinin ortaya çıktığı bir başka olay yok. Zaten gökbilimciler gama ışını patlamalarını "büyük patlamadan sonraki en büyük patlamalar" olarak tanımlıyor. Günümüzde günde ortalama

bir gama ışını patlaması gözleniyor. Bu patlamalar çok güçlü olduğu için, evrenin görebildiğimiz kısmındaki yüz milyarlarca gökadada gerçekleşen ve ışın demeti bize yönelmiş olan çoğu patlamayı günümüz teknolojisiyle görebiliyoruz.

Elbette, bu kadar büyük bir patlama yakınlarda bir yerlerde gerçekleşirse gezegenimizdeki yaşam üzerinde birtakım etkileri olabilir. Patlamadan kaynaklanan gama ışınları ve diğer yüksek enerjili ışınımın büyük bölümü atmosferde soğurulacaktır. Ne var ki bu sırada meydana gelen tepkimeler ozon tabakasının yok olmasına neden olabilir. Gökbilimciler, yaklaşık 3200 ışık yılı ötede meydana gelen bir gama ışını patlamasının ozon tabakasının yarısını yok edebileceğini düşünüyor. Patlamadan kaynaklanan ve Güneş'ten gelen morötesi ışınım, ozon tabakası zayıflamış olan gezegenimizdeki besin zincirinin kırılmasına yol açarak kitlesel yok oluşları tetikleyebilir.

Gökbilimciler "kıyamete" yol açabilecek bir gama ışınımı patlamasının ortalama bir milyar yılda bir gerçekleşebileceğini tahmin ediyor. Gama ışını patlamalarının gezegenimizin geçmişinde ne gibi etkileri olduğu çok iyi bilinmiyor. Bundan 443,7 milyon yıl önce denizlerdeki tüm canlı türlerinin yarısının yok olmasına yol açan ve adını olayın gerçekleştiği jeolojik devirlerden alan Ordovisyen-Silüriyen olayının, yaklaşık 6000 ışık yılı uzaklıkta meydana gelen bir gama ışınımı patlamasından kaynaklandığı tahmin ediliyor. Yine de, gezegenimizin tarihinde yakınlarda meydana gelmiş gama ışınımı patlamalarının olduğuna ilişkin sağlam bir kanıt yok. Ancak gama ışınımı patlamalarının oluşum mekanizması daha iyi anlaşıldıkça ve özellikle Ay gibi yüzeyi milyarlarca yıldır bozulmadan kalan gökcisimlerinde gama ışınlarının bıraktığı izler araştırıldıkça kanıtlar ortaya çıkabilir.

Bugüne kadar gözlenen gama ışını patlamaları, uzun süreli patlamaların metal oranının düşük olduğu (hidrojenden ağır elementlerin düşük olduğu) bölgelerde, yani genç gökadalarda gerçekleştiğini gösteriyor. Gökadalar yaşlandıkça, ağır elementlerce zenginleşiyor. Gökadamız Samanyolu da metal bakımından zengin bir yer. Bu da patlamaların çoğunluğunu oluşturan uzun süreli patlamaların, Samanyolu'nda gerçekleşme olasılığının pek fazla olmadığını gösteriyor. Ancak kısa süreli patlamalar için bunu söyleyemiyoruz. Yani ne zaman nerede gerçekleştiklerine ilişkin fazla bir bilgimiz yok.

Uzaydan gelebilecek bu felaketlerin yanı sıra, gezegenin kendinden kaynaklanabilecek birtakım doğal afetlerle de karşılaşabiliriz. Yanardağ patlamaları, genellikle bölgesel felaketlere yol açmakla birlikte, bazı büyük patlamaların küresel çapta etkileri olabiliyor. Bir yanardağ patlaması sırasında akan lavların ve etrafa saçılan kaya parçalarından başka su, karbondioksit, çeşitli zehirli gazlar ve kül atmosfere karışır. Büyük yanardağ patlamaları sonucunda ortaya çıkan gazlar yeryüzünden 12 ila 32 km yükseklikteki stratosfer katmanına yayılarak tüm gezegeni örtebilir. Tozlar Güneş ışınlarının yeryüzüne ulaşmasını önlerken, kükürtlü gazların da yansıtıcı etkisiyle yeryüzü bir soğuma dönemine girer. Bunun

Dünyayı Kurtarmak

Gökyüzünden de gelse, doğal afetlere karşı tümüyle hazırlıksız değiliz. Bilim insanları, tehlike oluşturabilecek göktaşlarına karşı birtakım savunma stratejileri geliştiriyor. İşte bunlardan bazıları:

Hemen her türlü savunma stratejisi, çarpışmanın yıllar öncesinden bilinmesini gerektiriyor. Gökyüzünden gelebilecek bir tehlikeye karşı yapılması gerekenler düşünülünce akla ilk gelen, ona sahip olduğumuz en güçlü silahlar olan nükleer silahlarla saldırmak. Ama bunların bile, 1 km çaplı bir asteroiti paramparça etmesi çok zor. Zaten, büyük bir asteroiti parçalara ayırmak pek de tercih edilecek bir şey olmayabilir. Çünkü bu boyuttaki bir asteroit parçalandığında belki küresel çapta bir yıkım önlenmiş olur, ama ortaya çıkacak ve çapı 35 metreden büyük çok sayıda parça, atmosfere girerek görece küçük boyutta da olsa birçok yerde birden yıkıma neden olabilir. Yine de son anda fark edilen (aslında böyle bir şey pek olası değil, çünkü artık bu göktaşlarının neredeyse tamamı izleniyor) büyük bir göktaşına müdahale etmek gerekirse, bu strateji uygulanabilir.

Nükleer silahların kullanımına dayalı bir başka strateji, asteroitin yakınlarında (ama onu parçalamayacak kadar uzakta) gerçekleştirilecek bir dizi patlamayla onu yörüngesinden saptırmak. ESA'nın (Avrupa Uzay Ajansı) geliştirmekte olduğu savunma projesiyse, asteroite bir başka cismi çarptırarak, onu yörüngesinden saptırmayı amaçlıyor. Buna göre, çarpan cismin sahip olduğu momentum asteroite aktarılarak onun yörüngesi değiştirilir. Don Quijote (Don Kişot) adı verilen proje, tasarlanan ve gerçekleştirilen ilk proje olacak gibi görünüyor.

Bütün senaryolar asteroiti patlatmaya, bombalamaya ya da çarptırmalara dayanmıyor. Yörüngesini çeşitli yöntemlerle, yavaş yavaş değiştirmeye dayanan senaryolar da üretiliyor. Çarpışma uzun zaman (örneğin birkaç yıl) öncesinden belliyse, bu yöntemlerin kullanılması çok daha güvenli. Edward Lu ve Stanley Love adlı iki astronot ve araştırmacı tarafından öne sürülen yöntem, bir uzay aracının kütleçekiminden yararlanılarak asteroidi yörüngesinden saptırmaya dayanıyor. Buna göre, kütlece büyük insansız bir uzay aracı, asteroitin yakınında uçarak aralarındaki "küçük" kütleçekimi yardımıyla onu yavaş yavaş yolundan saptıracak.

Bilim insanlarından ve araştırmacılardan oluşan ve maddi bir kazanç sağlamaksızın "Dünya'yı kurtarmak" amacıyla kurulan B612 Vakfı, gökyüzünden gelebilecek bir tehlikeye karşı yetkilileri ve toplumu bilinçlendirmek ve çözüm üretmek amacıyla kurulmuş. Grup, gezegenimizi tehdit edebilecek olası bir göktaşını, yörüngesinden saptırarak zararsız hale getirebilecek bir proje üretmiş. B612'nin önerisi şöyle: Dünya'yla çarpışacak olan asteroite bir araç yollanacak. Bu araç, dönme eksenlerinin olduğu iki kutuptan birine tutunacak. Ardından, asteroitin dönme eksenini istenen doğrultuya getirdikten sonra onu itecek. Bu,

da ötesinde atmosfere yayılan kükürt dioksit sülfürik aside dönüşür ve dünya çapında sülfürik asit yağışları olur. Güneş ışığından yeterince yararlanamayan ve sülfürik asit yağmuru altında kalan bitkiler ölür ve besin zinciri kırılır. Buna bağlı olarak da birçok canlı türü yok olabilir.

Yaklaşık 75.000 yıl önce, Endonezya adalarından biri olan Sumatra'daki Toba yanardağı patladığında atalarımız muhtemelen en büyük yok oluşun eşiğine gelmişti. Son 25 milyon yılın en büyük yanardağ patlaması olduğu düşünülen bu olayda 2800 km^3 maddenin püskürdüğü hesaplanıyor. Patlama sonrasında yaşanan ve yıllar süren volkanik kış sonucunda yeryüzündeki bitki ve hayvan türlerinin çoğunun çok olduğu sanılıyor.

İnsanın geçmişiyle ilgili yapılan genetik araştırmalar, günümüzden 70.000-80.000 yıl önce genetik çeşitliliğin ciddi anlamda azaldığını gösteriyor. Patlamadan sonra belki de yalnızca birkaç bin canlı birey kalmıştı. Toba'daki patlamayla genetik darboğaz arasında bir bağlantı olduğu kanıtlanmamış olsa da, zamanlama bunun bir tesadüften öte olduğunu düşündürüyor.



çok kuvvetli bir itki olmayacak. Ancak, uzun süreli olacağından aylar, belki de yıllar içinde asteroit Dünya'yla kesişen yolundan saptırılmış olacak.

Gökyüzünden gelebilecek davetsiz misafirler için başka karşılama stratejileri de düşünülmüş. Örneğin, asteroitin belli bir bölgesi, lazer ya da dev aynalarla buraya odaklanan güneş ışığı yardımıyla ısıtılacak. Bu, asteroiti parçalamayacak düzeyde bir dizi küçük nükleer patlamayla da sağlanabilir. Böylece yüzeyde meydana gelecek buharlaşma, asteroite bir roket motoru gibi bir itki sağlayacak. Stratejinin iyi yanı, asteroite doğrudan temas gerektirmemesi. Ancak, bu görevi yapacak aracın konumunu korumak için çok fazla yakıta gereksinimi olacak. Ayrıca, asteroitin bu çabalara tam olarak ne gibi tepki vereceğini kestirmek çok zor. Bunun için, yapısının önceden çok iyi bilinmesi gerekiyor.

Bir başka seçenek ışınım basıncından yararlanmak. Asteroite gönderilen bir araç, asteroitin yüzeyini yansıtıcılığı çok yüksek bir maddeyle kaplayacak. Daha doğrusu onu baştan aşağı boyayacak. Bu, güneş ışınlarının yüzeyden yansıma oranını artıracağı için, asteroitin üzerinde görece daha yüksek bir ışınım basıncı oluşacak. Asteroitin nasıl boyanacağı başlı başına bir sorunken, bu şekilde yörüngesinin değişmesi gerekenden uzun zaman alabilir.

CERN Hakkındaki Senaryolar ve Senaristleri

21 Mart 2008 günü Hawaii'deki bir mahkemede açılmak istenen davada, Walter Wagner ile Luis Sancho, CERN'deki Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC) deneyinin dünyada bir kara delik yaratıp dünyayı yok edebileceği iddiasıyla deneyin durdurulmasını talep ettiler. Haftalarca medya bu dava ve davacıların iddialarıyla çalkalandı. Peki, neydi bu senaryo ve senaristleri kimlerdi? Senaryo, yüksek enerjide yapılacak olan parçacık çarpışmalarının, bizim içinde yaşadığımız dört boyut (üç boyut artı bir boyut teşkil eden zaman boyutu) dışında boyutlar varsa "mikro kara delikler" oluşabileceği ihtimaline dayanıyordu. Fakat işin fizik kısmını unutup, mikro kara delikleri, uzayda bilinen kara deliklerle eşdeğer tutuyordu.

İlk olarak şunu belirtmekte fayda var: CERN'de yapılacak yüksek enerjili çarpışmaların çok daha yüksek enerjili olanları atmosferimizin üst tabakaları ile uzaydan gelen aşırı yüksek enerjili parçacıklar arasında sürekli yaşanıyor. Eğer CERN'deki çarpışmaların Dünya'yı yok etme ihtimali olsaydı, Dünya zaten atmosferde oluşan bir kara delik tarafından çoktan yutulurdu ve biz de burada olmazdık!

Mikro kara delikler CERN'in keşiflerinden biri olabilir ve bulunurlarsa, parçacık fiziğinden öte insan felsefesi için de büyük çığır açacakları kesin. Mikro kara delikler kuramların izin verdiği, çok ama çok kısa bir süre için oluşup yok olacaklarından kesinlikle emin olduğumuz ve aslında, mikro ve nanonun da ötesindeki ufaklıkta kara delikler. Eğer kuramlar doğruysa, atmosferimizde şu anda sizin göz kırpmanızın trilyonlarda biri kadar sürede hızlıca var olup kayboluyorlar. Zarar vermeyeceklerinden eminiz. Mikro kara delikler aslında fizikteki büyük bir soruna güzel bir çözümden geliyorlar. Sorun şu: Yerçekimi neden bu kadar zayıf? Doğanın diğer kuvvetleri yanında çok zayıf kalan yerçekimi, bazı kuramlara göre kuvvetini sadece bizim bildiğimiz boyutlara değil, var olup da bizim görmediğimiz boyutlara da yaydığından dolayı bu kadar zayıf. Eğer bu kuramlar doğruysa, mikro kara delikler çok kısa bir süre için oluşabilirler ve bozunumlarıyla doğada görmediğimiz kaç boyut olduğu konusunda da bize bilgi verebilirler. Fakat fizik kuramlarını okuyup da özümsemeyen senaristlerin, mikro kara delikleri uzayda insanları dehşete düşüren kara deliklerle karıştırması, senaryoyu ürkütücü kıldı, üstelik CERN'in adına gölge düşürdü.

Şimdi senaristlerimize dönelim: Walter Wagner, Hawaii'de bir lisede fen bilgisi öğretmeniydi. ABD'de bulunan Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nda 2000 yılında hayata geçen Göreli Hızda Ağır İyon Çarpıştırıcısı (RHIC) için benzer bir dava açmış ve dava kabul edilmemişti. O çarpıştırıcı çalışmaya başladı ve yıllarca çalıştı. Dünya ise hâlâ yerinde duruyor! LHC hakkında açtığı davada ABD'nin sevilen programı "The Daily Show"a verdiği röportajda, "LHC'nin Dünya'yı yok etme ihtimali ne kadar sizce?" sorusuna: "Dünyayı yok edebilir de, etmeyebilir de. İki ihtimal bulunduğuna göre Dünya'yı yok etme ihtimalinin % 50 olduğunu söyleyebiliriz" diyerek, ihtimal hesabı öğrenmiş herkesi hayrete düşürdü! CERN'de şu aralar, cevabını bilmediğimiz bir ihtimal hesabı sorusuna şaka olarak: "Walter Wagner prensibine göre % 50" cevabını duyabilirsiniz.

Bu yılın en iyi senaryo ödülünün ise "gelecekten gelenlerin" maddeye kütlesini verdiği düşünülen Higgs parçacığının keşfedilmemesi için LHC'yi durdurduğunu ileri süren senaryoya verilmesi lazım. Kuram, insanlığın Higgs parçacığını bulması için şansının hiçbir zaman yaver gitmeyeceğini ileri sürüyor. Senaristler kuramlarını test etmek için CERN yönetiminin iddiaya girmesini tavsiye ediyor. LHC'nin çalışmaya başlayacağına iddiaya giren fizikçinin hep kaybedeceğini ileri sürüyorlar. LHC'nin geçen yıl 10 Eylül 2008'de, çalışmaya başladıktan 9 gün sonra yaşanan bir kaza sonucunda durmasını bile bu senaryoya bağlayan senaristlerin isimleri Holger Bech Nielsen ve Masao Ninomiya. Kuramı 2007 Temmuz'unda ortaya attıklarında pek ilgi çekmedi, fakat Ekim 2009'da LHC'nin geçirdiği kazayı ve çarpıştırıcının bir yıldan beri tamiratta olmasına dikkat çekerek bunları iddialarının kanıtı olarak gösterdiler. Fakat Kasım ayında LHC'nin sorunsuz bir şekilde çalışmaya başlaması şimdilik CERN çalışanlarının şanslarının döndüğüne işaret ediyor. Peki, CERN yönetimi şakayla karışık iddiaya girdiler mi? Bunun cevabı ise hayır, CERN yönetimi LHC'nin çalışmaya başlamasını ciddiye alıyor.

Melahat Bilge Demirköz
Dr., CERN / Barcelona Üniversitesi

Felakete yol açabileceği düşünülen yanardağlardan biri de Kanarya Adaları'nda La Palma'da bulunan Cumbre Vieja. En son 1971 yılında patlayan bu yanardağın olası yeni bir patlamada dağın batı yarısının yaklaşık 500 km^3'lük bir bölümünün kayarak Atlantik Okyanusu'na gömüleceği öne sürülüyor. Bilgisayarla yapılan modellemeler, böyle bir durumda oluşacak muazzam tsunamide ilk anda 600 metre yükseklikte dalgalar oluşacağını gösteriyor. Saatte yaklaşık 1000 km hızlı ilerleyecek bu dalgalar 1 saatte Afrika'ya, 3,5 saatte İngiltere'ye, 6 saatte Kuzey Amerika'ya ulaşacak. Bu dalgaların özellikle Amerika kıtasında kıyıdan 25 km içeriye ulaşabileceği ve kıyıdaki tüm kentleri yerle bir edebileceği düşünülüyor. Bu olay milyonlarca kişinin ölümüne yol açabilecek kapasiteye sahip olsa da, küresel çapta bir "kıyamet" yaratmayacağı ortada.

Felaket tellallarının üzerinde durduğu başka bir konu da manyetik tersinme. Her birkaç yüz bin yılda bir Dünya'nın manyetik alanı kutup değiştiriyor. Her değişim süreci birkaç bin yıl sürüyor. Önce manyetik alan şiddeti azalıyor, sonra yaklaşık yüz yıl süreyle alan tümüyle kaybolup yeniden beliriyor. Bunun sonucunda manyetik kutuplar yer değiştiriyor. En son manyetik tersinmenin 780.000 yıl önce meydana geldiğini biliyoruz. Dolayısıyla günümüzde yeni bir tersinme sürecinin başlangıcında olabiliriz. Zaten elde edilen veriler yaklaşık 2000 yıldır manyetik alan şiddetinin yavaş yavaş azaldığını gösteriyor. Öngörüler doğruysa önümüzdeki 1000 yıl içinde manyetik alan yön değiştirebilir. Elbette bu ansızın değil yavaş yavaş gerçekleşecek bir süreç. Dolayısıyla bugünle 21 Aralık 2012 arasında fark edilir bir değişim olmayacak.

Manyetik alan sayesinde pusulayla yönümüzü bulabiliyoruz. Kuşlar başta olmak üzere başka canlılar da yönlerini bulmak için manyetik alandan yararlanıyor. Ancak manyetik alanın en büyük özelliği, Güneş'ten ve yıldızlararası ortamdan gelen yüklü parçacıklara karşı bir kalkan oluşturması. Manyetik alan zayıfladığında ve kaybolduğunda bu kalkandan mahrum kalacağız. Ancak ondan çok daha etkili bir kalkan olan atmosfer, bizi bu parçacıkların olumsuz etkilerinden büyük oranda koruyacak.

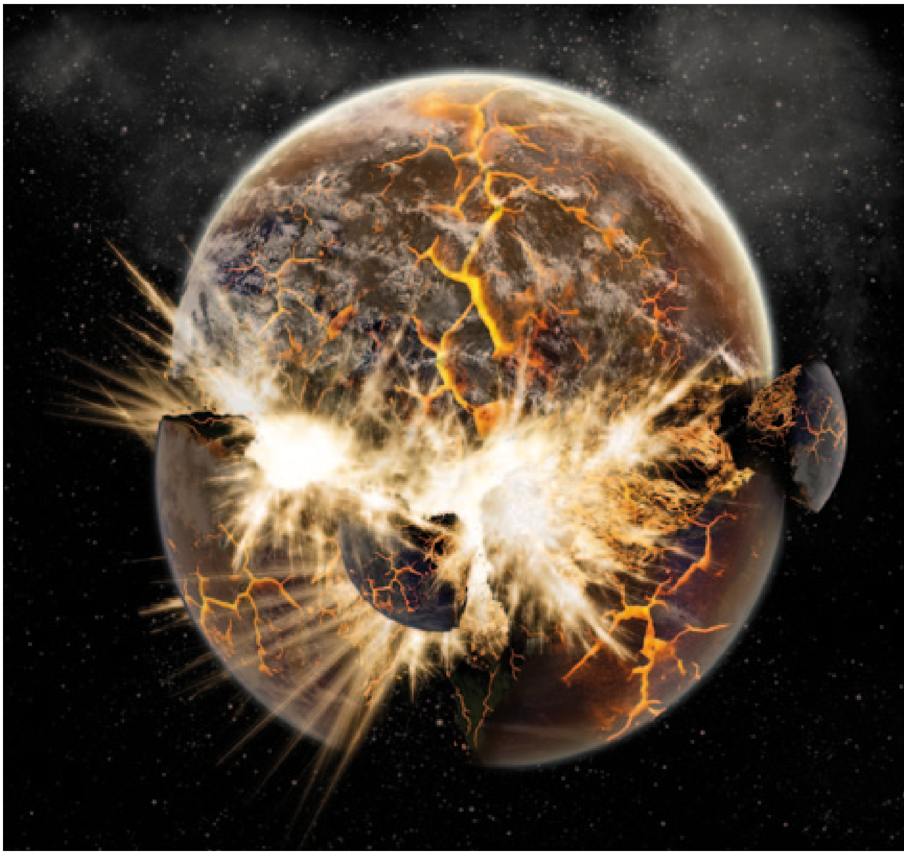
Gezegenimizin tarihine baktığımızda, manyetik alan tersinmesinin herhangi bir kitlesel yok oluşa neden olduğuna ilişkin bir kanıt göremiyoruz. Nitekim günümüzden yaklaşık 1,9 milyon ila 250 bin yıl önce yaşamış olan ve *Homo sapiens*'in atası olan *Homo erectus* bu manyetik tersinmeleri birçok kez yaşamış. Buna karşın herhangi bir toplu yok oluşla karşılaştıklarına ilişkin bir bilgi yok. Bundan yola çıkarak gelecekteki tersinmenin de insan soyunu tehlikeye atmayacağını söyleyebiliriz.

Manyetik alanın bir süre için kaybolması bizi küresel çapta bir felakete sürüklemese de, özellikle yönlerini manyetik alana göre belirleyen canlıları sıkıntıya sokacaktır. Ancak tarihte çok kez tekrarlanan bu olayın önemli bir etkisinin olmadığı açık. Biz insanlar, büyük olasılıkla diğer canlılardan daha fazla etkileneceğiz. Çünkü yüklü parçacıklar yörüngedeki uyduların çoğunu etkileyecek. Bunun yanı sıra, yeryüzündeki elektronik aygıtların da önemli bir bölümü bundan etkilenebilir. Güçlü Güneş rüzgârları sırasında elektrik kesintileri yaşanabilir, özellikle hava ulaşımı aksayabilir. Ancak elbette manyetik alan bir günde ortadan kalkmayacağı için bu olaya hazırlanmak için yeterince zaman bulacağız.

Asıl korkmamız gereken böyle doğal felaketlerden çok insanın kendi soyunu yok etme potansiyeli. Başka türlere yaşam hakkı tanımadığımız gibi, türümüzün varlığını sürdürebilmesi için gereken kaynakları hızla yok ediyor ve kirletiyoruz. Her yıl ortalama 30.000 canlı türü insan etkinlikleri yüzünden yok oluyor. Bu Dünya'nın tarihinde benzeri görülmemiş bir soykırım. Şimdilik bunun ağır sonuçlarını hissetmiyor olabiliriz. Ancak çok da uzak olmayan gelecekte, ekosistemin bileşenleri domino taşları gibi birer birer devrilecek. İşte o zaman domino taşlarından biri olduğumuzu anlayacağız ve ekosistemin hassas dengesini bozmanın belki de telafisi olmayan sonuçlarına katlanmak durumunda kalacağız.

İnsanın ekosistemi bozarak dolaylı yoldan soyunu yok etme potansiyeli bir yana, bunu kasıtlı olarak yapma potansiyeli de var. Soğuk savaş dönemi sona erdiğinde çoğu karşılıklı olarak imha edilmiş olsa da, özellikle ABD ve Rusya olmak üzere, dünyada 20.000'in üzerinde nükleer savaş başlığı var. Bunların her biri, İkinci Dünya Savaşı'nda Japonya'ya atılan bombalardan çok daha güçlü. Günümüzde bir nükleer savaş beklenmese de, bu bombalar yok edici özelliklerini koruyor.

Güncel tehditlerden biri de biyolojik silahlar. Biyoteknoloji ve genetik mühendislikteki gelişmeler yakın gelecekte genetik kusurlarımızın düzeltilmesini, bazı hastalıklara çare bulunmasını sağlayabilir. Ancak bu alanda yapılan çalışmaların tartışmalı yönleri de var. Örneğin genetiği değiştirilmiş organizmaların güvenli olup olmadığı tartışmaları gündemde önemli bir yer tutuyor. Bunların etkilerini uzun dönemde anlayacağız. Ancak, laboratuvar ortamında üretilen ya da değiştirilen mikroorganizmaların biyolojik silah olarak kullanılma potansiyeli var. Tüm insanlığı yok edebilecek bir virüsün terörist amaçlarla kullanılamayacağının garantisini kimse veremez.



Sonuçta, 2012 yılında gerçekleşeceği söylenen kıyamet bir dizi yalandan ibaret. Oysa yukarıda sözünü ettiğimiz doğal afetlerin hepsi gerçek olabilir. Ancak başta da söylediğimiz gibi, bunların bir insanın yaşamı boyunca gerçekleşme olasılığı yok denecek kadar düşük. Asıl ciddiye alınması gereken küresel ısınma, ekosistemin çöküşü, nükleer ve biyolojik savaş gibi insan kaynaklı potansiyel tehlikeler. Çünkü önlem almazsak, biz olmasak bile çocuklarımız bunların sonuçlarıyla karşı karşıya kalacak. Bunlar uykunuzu kaçırmıyorsa, yukarıda sözünü ettiğimiz doğal kaynaklı, olası kıyamet senaryoları hiç kaçırmasın.

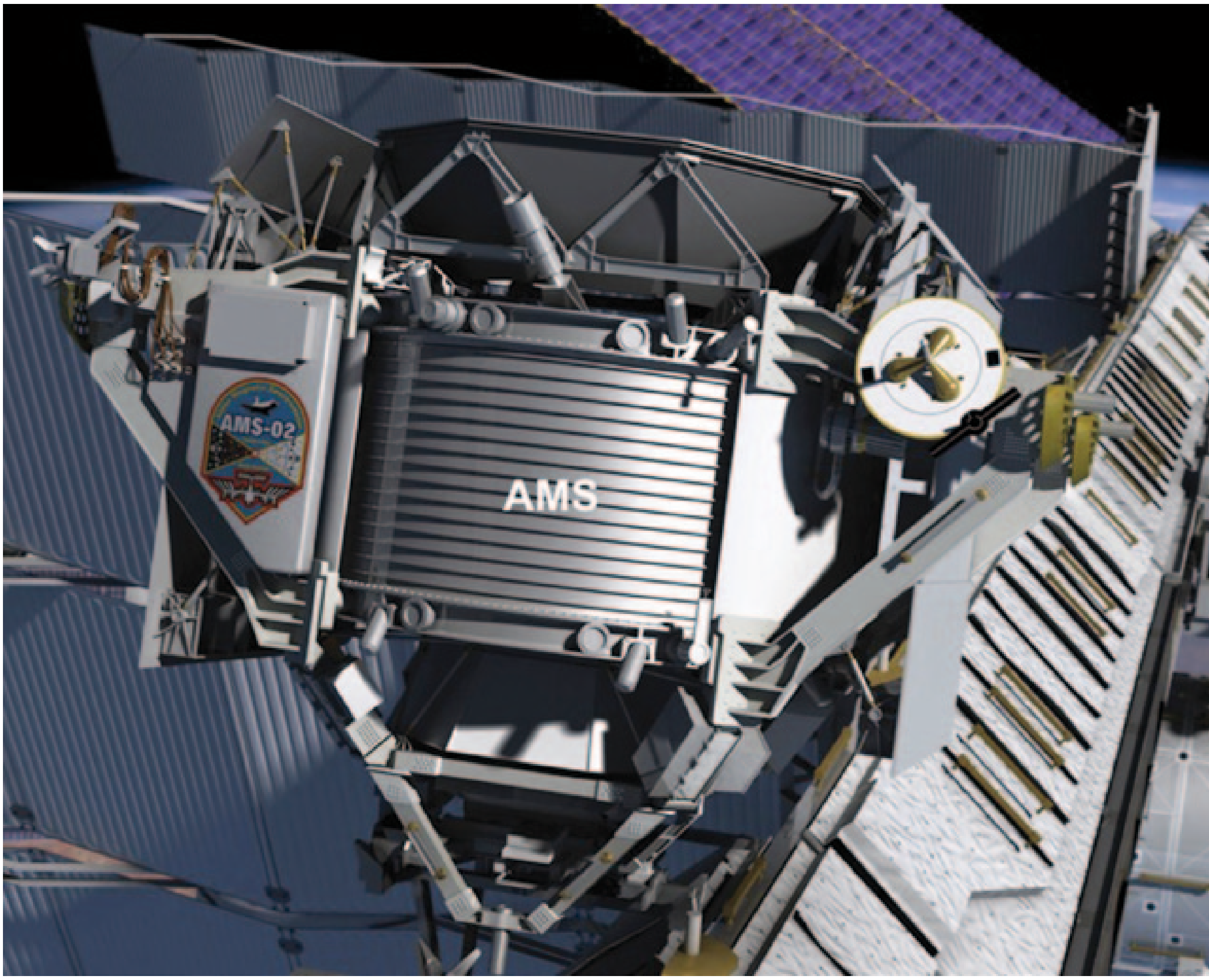
Kaynaklar
Gölbaşı, O., "Marduk Gelecek Dertler Bitecek (mi?)", *Bilim ve Teknik*, Mayıs 2004.
Lawler, A., "What to do Before Asteroid Strikes", *Discover*, Kasım 2007.
Krupp, E. C., "The Great 2012 Scare", *Sky & Telescope*, Kasım 2009.
Naeye, E., "Real Potential Disasters", *Sky & Telescope*, Kasım 2009.
Powell, C. S., "20 Ways The World Could End", *Discover*, Ekim 2000.
http://astrobiology.nasa.gov/ask-an-astrobiologist/intro/nibiru-and-doomsday-2012-questions-and-answers

Melahat Bilge Demirköz

Nasıl istersen öyle dinle, bakın,
Dalların zirvesindeyiz ancak,
Yarı yoldan ziyade yerden uzak.
Yarı yoldan ziyade maha yakın.
Ahmet Haşim

Bir Gök Feneri ve Parçacıkların Hikâyesi

Bir yıldız gibi parlar fakat kırpmaz gözünü. Bazıları uçak, bazıları UFO, dilek sahipleri ise kayan bir yıldız zanneder. Çoğumuzun farkında bile olmadığı, gecenin ikinci en parlak gök cismi, üstelik etrafımızda günde 15,7 kere dönüyor. Üstümüzden geçişindeki altı dakikalık selamında ufka yakınken biraz sönük, tam tepemizde parlak ve hızlı... yine ufka yaklaşırken sönük ama ortalama 400 km yukarımızda. O son dokuz yıldan beri üç, son yılda ise altı kişiyi misafir eden dünyamızın uzaydaki feneridir.



>>>

Uluslararası Uzay İstasyonu sekiz ülkenin 20 yıllık çabasıyla milyarlarca dolarlık bütçeyle kurulmuş, çağımızın modern uzay laboratuvarıdır. Avrupa Uzay Ajansı 30 yıllık bütçesinin 100 milyar doları aşacağını tahmin ediyor. Yirmi dört saat içinde sekiz kez gün doğumunu ve gün batımını görmek nasıl bir şey acaba? Ve biz oradan bütün kavgalarımız ve gürültülerimizle, ne kadar ufak ve ne kadar sessiz görünüyoruz kim bilir. Mavi bir gezegenden parça parça uzaya fırlatıp bunları teker teker birleştirerek oluşturduğumuz bu istasyon, 10 otobüslük genişliğiyle, evrende ne kadar da küçük...

AMS yani Alpha Manyetik Spektrometresi (Alpha Magnetic Spectrometer), kod adı Alpha olan Uluslararası Uzay İstasyonu'nun CERN'de yapım aşamasında olan son parçası. NASA yeni kuşak uzay mekiğini geliştirmek için, 2010 yılının sonlarında şu anda kullanılan uzay mekiği uçuşlarına son verecek. Sondan ikinci uzay mekiği (STS-134) uçuşunda Endeavour Mekiği ile 29 Temmuz 2010'da uzaya gidecek olan bu değerli parçanın son hazırlıkları tamamlanmak üzere. Her gün ve saat sayılıyor, teknisyenler ve mühendisler gece gündüz demeden spektrometreyi Mart ayının sonuna Kennedy Uzay Merkezi'nde uçuşa hazır etmek için çalışıyorlar.

Peki CERN'ün küçük sayılabilecek bir laboratuvarında, dünyanın 16 ülkesinin toplam 56 üniversitesinden 500 bilim insanını çeken projenin amacı ne? Amacı uzaydaki kozmik ışınları şimdiye kadar ölçülmemiş çözünülürlükte ölçmek ve çağımızın iki büyük fizik sorusunu aydınlatmak. Bu sorulara ve verebileceği cevaplara geçmeden önce dünyamıza gelen kozmik ışınları tanıyalım.

Victor Hess, 1912'de 5 km'lik yüksekliğe kadar çıkardığı gözlem balonlarıyla yaptığı deneylerinde, yükseldikçe radyasyon seviyesinin arttığını keşfetti. Bu buluş 1936 Fizik Nobel Ödülü'ne layık görüldüğü halde, radyasyon seviyesinin neden arttığı uzun yıllar tartışma konusu oldu. Bruno Rossi'nin 1934'ten 1954'e kadar yaptığı deneylerle, dünyamızın uzaydan gelen yüksek enerjili parçacıklar tarafından adeta bombardımana uğradığı kesinlik kazandı. Bu yüksek enerjili parçacıklara kozmik ışınlar adı verildi. Yaklaşık yüzde % 90'ını protonların, yüzde % 9'unu helyum atomlarının oluşturduğu kozmik ışınların çok azını elektronlar ve diğer ağır elementler oluşturuyor. Kozmik ışınların çoğu güneşten gelse de, ileri derecedeki yüksek enerjili parçacıkların güneş tarafından üretilemeyeceği biliniyor ve evrendeki büyük kara deliklerin etrafından geldiği tahmin ediliyor.



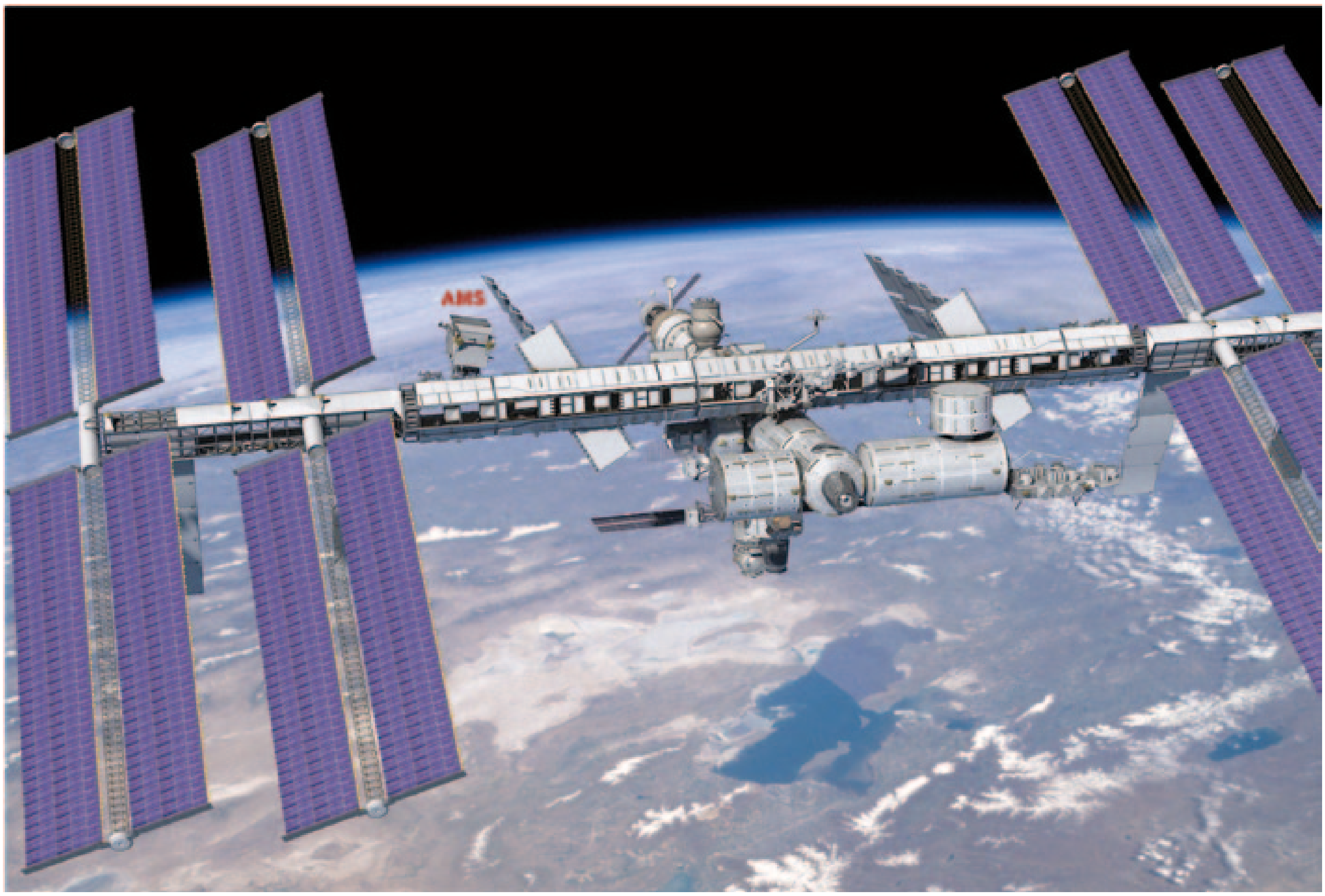
AMS Uluslararası Uzay İstasyonu'nun son eklenecek parçalarından biri. Temmuz 2010'da 108,5 metrelik ana destek kirişi üzerine yerini alacak.

CERN'deki Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nda oluşturulmak istenen çarpışmalardan çok daha yüksek enerjiye sahip olan çarpışmalar, işte bu kozmik ışınlarla atmosferimizdeki atomlar arasında sürekli yaşanıyor. Atmosfere çarparak giren bir kozmik ışın, çarpışmanın etkisiyle birçok farklı parçacığa bozunuyor ve yağmur gibi yeryüzüne iniyor. Bu yağmurdaki çoğu parçacığın atmosferde enerji kaybedip yoluna devam edememesi, bizi uzaydan gelen bu radyasyondan koruyor. Fakat uçağa binip yaklaşık 10 km'lik yüksekliğe ulaştığımızda bu yağmurun tam ortasından geçip, normalden fazla radyasyon alıyoruz. Nasıl atmosferimiz bizi koruyorsa, dünyanın manyetik alanı da kozmik ışınların çoğunu kutuplara yönlendirerek yeryüzü nüfusunun en yoğun olduğu orta kuşağı koruyor. Hayat için ne kadar elverişli evrensel bir düzen!

Kozmik ışınlar evrenin her köşesinden geldiğine göre, kainat hakkında bilmediklerimizi öğrenebilmek için bize ipuçları verebilir. Fakat sağlıklı ve doğru bir ölçüm yapabilmek için onları atmosfere girmeden ölçmek şart! Bunun için en uygun mekân insanoğlunun uzaydaki büyük laboratuvarı: Uluslararası Uzay İstasyonu.

Şimdi AMS projesinin cevaplamaya çalıştığı iki soruya dönebiliriz:

Karanlık madde nedir? Var olduğunu evrenin üstündeki etkisinden anladığımız karanlık madde, en son ölçümlere göre evrenin % 22'sini oluştursa da, hâlâ ne olduğunu bilmiyoruz. Yeryüzün-



deki canlı cansız bütün varlıkların içinden hızla geçen bu madde, en ileri teknik cihazlarımızda bile hiç iz bırakmıyor. Bu madde bazı varsayımlara göre kendinin karşımaddesi (antimadde) olabilir. Bu varsayım doğruysa, yüksek yoğunlukta bulunduğu mekânlarda (örneğin Samanyolu'nun merkezinde) kendisiyle çarpıştığı zaman, bildiğimiz bir madde ve karşımadde çiftine bozunabilir. Eğer kozmik ışınlarda çok nadir rastlanan ve elektronun karşımaddesi olan pozitronları iyi ölçebilirsek, karanlık maddenin ne olduğu hakkında bazı ipuçlarına ulaşabiliriz.

Evrende var olmasını düşündüğümüz karşımaddeye (antimaddeye) ne oldu? Büyük Patlama hakkında yazılan çoğu fizik kuramı, evrenin madde ve karşımadde çiftlerinden başladığını öne sürüyor. 1967'de Saharov evrendeki karşımaddenin oranının maddeden az olması için Büyük Patlama zamanında geçerli olması gereken fizik varsayımlarını ortaya koydu. Fakat son yıllarda bu varsayımların doğruluğu kanıtlanamadığı için, evrendeki karşımaddeye ne olduğu sorusu hâlâ gündemde. Gökadamızda ve yakınımızdaki gökadalarda karşımaddenin var olmadığını biliyoruz. Eğer var olsaydı, civarda bulunan maddeyle bozunduğunda karakteristik bir ışıma ortaya çıkacaktı ve biz bunu dünyamızdan gözlemlemiş olacaktık. Fakat belki evrenin zorlukla seçebildiğimiz çok uzak bir köşesindeki gökadalar karşımaddeden oluşuyorsa? İşte AMS kozmik ışınlarda karşımaddeden yapılmış atom çekirdeklerini bulmaya çalışacak. Eğer bulursa, bu evren hakkında düşündüklerimizi yeniden gözden geçirmemize yol açacak. Bulamazsa da, kuramları kısıtlayıcı çok ciddi sınırlar koyacak.

AMS projesinin lideri MIT'nin (Massachusetts Institute of Technology) 1976 Fizik Nobel Ödülü sahibi meşhur hocası Prof. Dr. Samuel C. C. Ting. Bu projenin doğuşu 1993 yılına dayanıyor. O yıl, şu anda CERN'de çalışmakta olan Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC) projesinin yerinde LHC'den daha da yüksek enerjili çarpışmalar gerçekleştirebilecek 87,1 km'lik Süperiletken Süper Çarpıştırıcı (SSC) projesi vardı. Tünel ve baca kazma işleminin yarısına gelinmişti. Texas'ta, Dallas'ın güneyinde bulunan bu büyük hızlandırıcı, NASA'nın Uluslararası Uzay İstasyonu'nun da beklenenden fazla maliyette çıkması üzerine, 1993 yılında ABD kongresi tarafından iptal edildi. Bu SSC projesi üzerinde çalışan fizikçileri yeni yollar aramaya teşvik etti. İşte

>>>

CERN'ün LHC projesi SSC'nin külleri üzerine kuruldu. Prof. Samuel Ting ve ekibi, ABD'de teşvik edilen diğer büyük projede, yani Uluslararası Uzay İstasyonu'nda bir fizik deney düzeneği kurmayı düşündü. MIT'deki 44. binanın ikinci katında bulunan yuvarlak masa etrafında, grubun yeni fikirler üretmek için toplandığı gün AMS'nin ilk planı yapıldı. Grupta MIT'den Prof. Ulrich Becker, Dr. Joseph Burger, Dr. Mike Capell, Zürih Federal Teknoloji Enstitüsü'nden (Eidgenössische Technische Hochschule - ETH) Prof. Hans Hofer ve Dr. Gert Viertel vardı. Plan, aynen toplantıyı yürüttükleri çapı yaklaşık iki buçuk metre olan masanın çapında bir parçacık dedektörünü uzay mekiğine sığdırabileceklerini öngörüyor ve kozmik parçacık fiziği kitaplarını yeniden yazmayı hedefliyordu.

AMS projesi iki aşamalı olarak tasarlandı. İlk aşamada proje küçük bir ölçekte yapıldı. Uzay projeleri için çok kısa sayılabilecek dört yıl kadar bir zamanda AMS-01 dedektörü uçuşa hazırlandı ve Discovery uzay mekiği (STS-91) ile, MİR Uzay İstasyonu'na yapılan son uçuşta 2 Haziran 1998'de uzaya çıktı. İkinci aşamaya kıyasla küçük sayılabilecek boyutlara ve $Nd_2Fe_{14}B$ alaşımından yapılmış 0,15 T'lik alanı olan sabit bir mıknatısa sahipti. Toplam 10 gün uzayda kalan dedektör sayesinde, o güne kadar kozmik ışınlar hakkında bilmediğimiz birçok şey öğrendik. Uzaydan gelen parçacıkların dünyanın manyetik alanından nasıl etkilendiğini ve adeta dünyanın etrafında bir yörüngeye oturduklarını saptadı. Bugün aradığımız karanlık madde ve karşımaddenin uzaydaki miktarına bazı sınırlar koydu.

AMS-01 aşamasının başarıyla tamamlanması Prof. Ting ve ekibine ikinci aşama için büyük ümit verdi. AMS-02 dedektörü için hazırlıklar hemen başladı. Daha büyük boyutlarda, daha fazla bilgi kanalı olan bu dedektör, uzay şartlarında üç yıl çalışabilmeliydi. Ayrıca zor olan, daha yüksek enerjideki parçacıkların yükünü tespit etmek için gereken manyetik alanın ancak süperiletken bir mıknatısla sağlanacağıydı. Ekip teknik zorluklarla uğraşırken, 2002'nin 1 Şubat'ında hiç beklenmeyen ve bütün uzay bilimleri dünyasını yasa boğan bir haber geldi. AMS ekibinin de Kennedy Uzay Merkezi'ndeki toplantıları sırasında uzaya gidişini heyecanla izlediği Columbia mekiği (STS-107), 16 gün sonra yeryüzüne inişi sırasında Texas semalarında parçalanmış ve yedi kişilik ekip kaybedilmişti. Bilmediklerini keşfetmenin yolunda, uzaya ve sanki yıldızlara erişirken, sonu bilinmez bir yolcuğa gönüllü olan bu ekibin acı kaybı, ondan sonrakiler için hiçbir zaman ümit kırıcı olmadı, uzaya gitmek için tereddüt etmediler ve amaçlarından vazgeçmediler. NASA'nın yer ekibi bu kazanın tekrarlanmaması için yeni önlemler aldı ve uçuşlar ancak iki buçuk yıllık bir gecikmeyle başlayabildi. Geriye kalan Endeavour, Discovery ve Atlantis mekikleri Uluslararası Uzay İstasyonu'nun inşasına kalınan yerden devam ettiler.

Şimdi AMS deney düzeneği Hollanda'da Noordwijk'te bulunan Avrupa Uzay Merkezi'nin ESTEC Merkezi'ne doğru yolda. Orada uzay cihazları için standart olan elektromanyetik karışma ve termal vakum testlerinden geçirildikten sonra, Nisan 2010'da Amerikan Hava Kuvvetleri'nin C5 uçağıyla Kennedy Uzay Merkezi'ne teslim edilecek.

Ken Bollweg, 1994 yılında NASA'nın birlikte çalıştığı Lockheed Martin şirketinin AMS proje yöneticisi olarak atanmış. Columbia faciasından sonra Aralık 2003'ten Aralık 2006'ya kadar bütün uzay mekiği uçuşlarında kargo integrasyonunun şefi olarak görev yapmış. Her uzay mekiği uçuşunda 300-400 ayrı ekipman bulunduğu düşünülürse, bu gerçekten zor ve sorumluluk isteyen bir görev. Fakat Ken Bollweg diyor ki: "Bu görevden o kadar sıkıldım ki, neredeyse sıkıntıdan ağlayacaktım. Onun için AMS'ye geri döndüm. AMS uzay mekiğinin taşıdığı bütün kargonun toplamından çok daha zor, ilginç, heyecan verici ve komplike bir proje…."

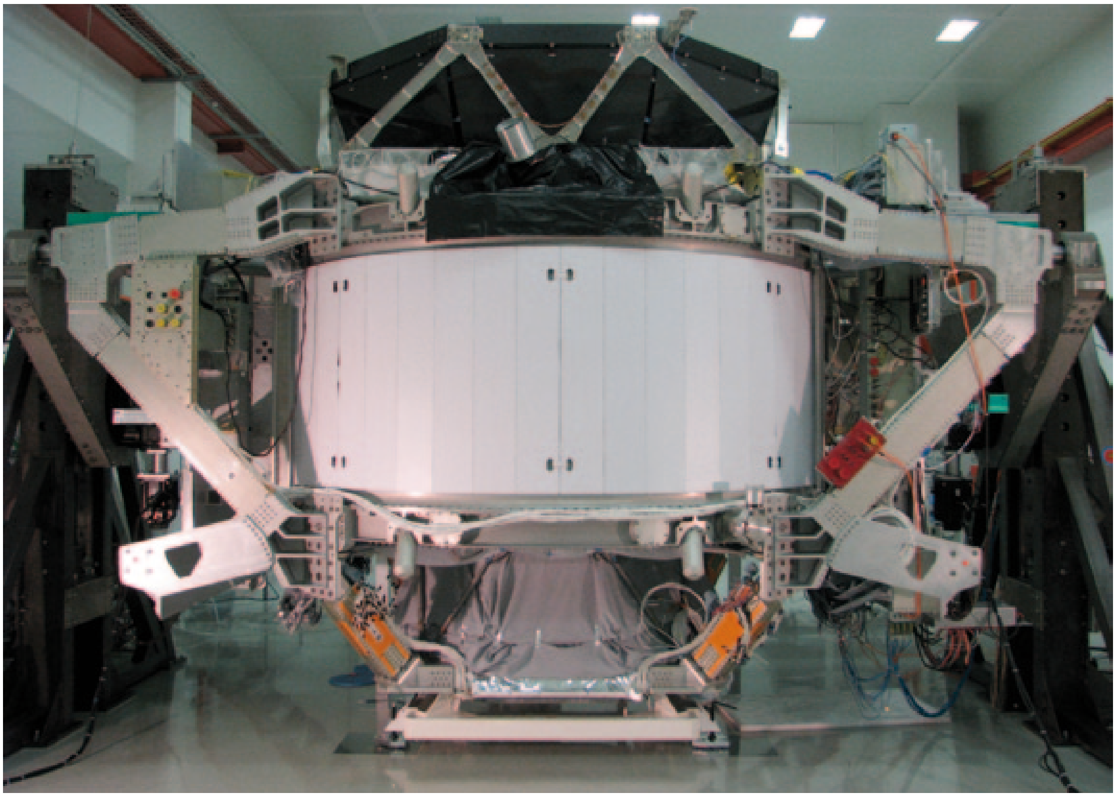
Peki bu projeyi bir mühendis için bu kadar ilginç kılan ne? Daha önce uzayda yapılmamışları başarmak isteğinden kaynaklanıyor olsa gerek. Örnek vermek gerekirse, daha önce uzaya AMS-02'ninki kadar kuvvetli (0,86 T'lik) büyük bir süperiletken mıknatıs gitmedi. Ancak uzaya yollanacak bu mıknatısın o kadar çok teknik sorunu vardı ki... Dün-



Dr. Melahat Bilge Demirköz, İstanbul Amerikan Robert Lisesi'ni bitirdikten sonra, burslu olarak gittiği MIT'de fizik bölümünü müzik ve matematik bölümlerinden sertifika alarak 2001 yılında bitirdi. MIT'de yaptığı lisans ve yüksek lisans araştırmalarında AMS projesinde görev alarak NASA ile AMS projesinde toplam dört yıl çalıştı. Doktorasını Dorothy Hodgkin bursunu alarak Oxford Üniversitesi'nde ATLAS projesinde üç yılda tamamladı. 2006 yılında Research Fellow ünvanıyla CERN'ün elemanı olarak kabul edildi. CERN'deki görevine Cambridge Üniversitesi'nden sonra Barselona Üniversitesi adına devam etmektedir.



CERN'ün başkanı Prof. Dr. Rolf Heuer AMS'yi ziyareti sırasında Prof. Dr. Samuel Ting ve diğer AMS çalışanlarından bilgi alıyor.



CERN'ün Prevessin Laboratuvarları'nda bir temiz odada birleştirilen AMS, artık uçuş öncesi son testleri geçiriyor.

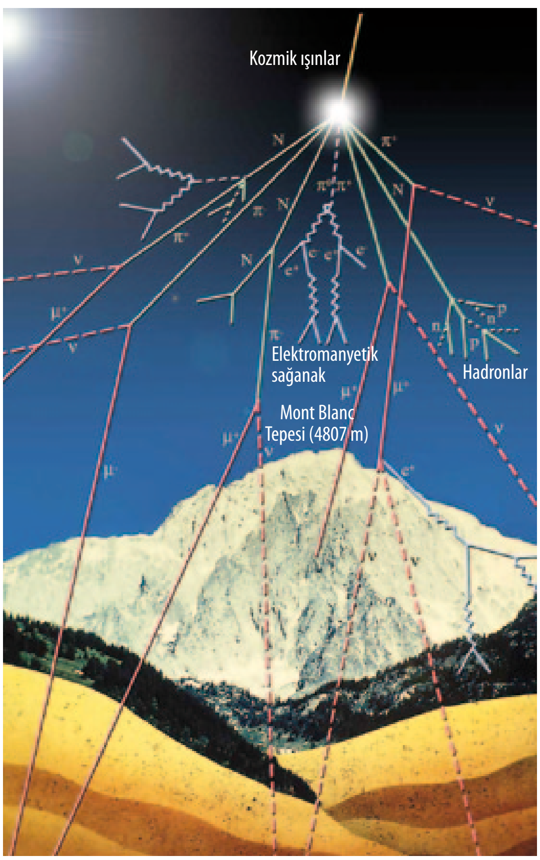
yanın manyetik alanından etkilenecek olan çift kutuplu bir mıknatıs, onunla etkileşmeye geçip Uluslararası Uzay İstasyonu'nun denge çarklarıyla yönetilen konumunun kontrol edilemez hale gelmesine ve yörüngesindeki yönünü tümüyle kaybetmesine yol açabilirdi. Onun için AMS mıknatısı özel olarak manyetik momenti en aza indirecek şekilde tasarlandı. Astronotların uzay yürüyüşü yaptıkları sırada nefes alıp vermelerini sağlayan sistem manyetik vanalarla kontrol edildiği için, manyetik alanın dedektörün içinde kuvvetli fakat astronotların yaklaşacağı mesafede yok denecek kadar az olması şarttı. Bu şart da yerine getirildi. Uzayda, 2,5 m^3'lük sıvı helyum içinde süperiletken hale getirilecek bu mıknatıs, AMS'nin mühendislerini en fazla yoran konu oldu. Bu sıvı helyum rezervinin ve diğer soğutma sistemlerinin, AMS'nin gerekli fizik ölçümlerini yapabileceği süre olan üç yıl boyunca mıknatısı soğuk tutmaya yeteceği tahmin ediliyor.

AMS'nin içinden geçen parçacıkları ölçen deney düzenekleri ise beş çeşit. Her düzenek, geçen parçacık hakkında farklı ve önemli bir bilgiyi kaydediyor. Sintilatörler, parçacığın hızını doğrudan ölçerken, silikon dedektörleri parçacığın manyetik alanda düz yoldan ne kadar saptığını ölçerek, parçacığın momentumu ve yükü hakkında bilgi veriyor. Mesela artı yüklü pozitronlar manyetik alanda bir yöne doğru eğilirken, eksi yüklü olan elektronlar aynı alanda ters yöne eğiliyor. Bu dedektörlerin hepsi uzay ortamı için özel olarak yapılmış, hafif ve uzay radyasyonuna dayanıklı mühendislik harikaları! Onları uzay ortamından korumak da gerekli. Uzayda eski uzay cihazlarından dağılmış birçok uzay çöpü ve asteroitlerden ve diğer gökcisimlerinden oluşan birçok küçük çakıl taşı büyüklüğünde kırıntı var. Yüksek hızda çarpabilecek bu cisimlerden özellikle mıknatıs sisteminin korunması çok önemli. AMS bazen güneş gören bir konumda, bazen de dünyanın gölgesinde kalacak. Uzaydaki bir cismin sıcaklığı, o cismin gördüğü ışımayla hızla değişebileceğinden, AMS'nin deney düzeneklerini en iyi çalıştıkları sıcaklık aralığında tutması için hem ısıtıcı hem de soğutucu sistemlere ihtiyacı var.

Bunun ötesinde, AMS uzay mekiğinde uçacağı için, ağırlık sınırı var. Karmaşık deney düzeneklerinin, elektronik kontrol ve okuma sistemlerinin, onlara gerekli akımları verebilecek güç dönüştürücülerinin, ısıtıcı ve soğutucuların, sıvı helyum rezervinin, mıknatısı soğutma sistemlerinin ve en önemlisi AMS'nin uzay mekiğinin kalkış ve inişindeki ivmeye ve titremeye dayanabilmesi için gerekli olan destekleyici parçaların hepsinin toplam kütlesinin 6940 kilogramı geçmemesi gerekiyor. NASA ile AMS toplantılarında tartışılan ve pazarlık masasından hiç eksik olmayan konu ağırlık. Uzay mekiğine fazladan konan her gram, başka yerden eksiltilmek zorunda çünkü....

Uzayda gerçekleşecek üç yıllık bir deneyin veri analizi nasıl yapılacak peki? Bu zor sorunun yanıtını Dr. Joseph Burger'dan alıyoruz: "Verinin büyük kısmı uzayda analiz edilip yeryüzüne AMS'ye ayrılmış 2Mbit/saniyelik özel bir veri linki ile yollanacak. Yeryüzüne aktarılamayan veri olursa, uzay merkezine gidip gelen mekiklerle yeryüzüne getirilen veri kasetleriyle onları da alabileceğiz." Deney düzeneklerinin kalibrasyonu, kontrolü de aynı şekilde NASA'nın onayından geçmiş kontrol komutlarının AMS'ye yollanmasıyla sağlanacak.

Deneyin lideri olan Prof. Samuel Ting ile konuşuyoruz... İlk önce Türkiye'de yakın dostları olduğunu belirtiyor ve ekliyor: "AMS-02, ultra-çözünülürlükte, büyük geniş gözlem hacmine sahip bir deney düzeneği. Görebildiğimiz uzayın en derin köşesine kadar karşımadde olup olmadığını araştırabileceğimiz bir alet. Karanlık maddenin kökenini LHC'den de daha iyi araştırabileceğiz, çünkü en yüksek enerjili parçacıklar uzayda. Milisaniyeden mikrosaniyeye ve GeV enerjiden TeV enerjiye kadar ölçüm yapabilen AMS, pulsarlar (dönen nötron yıldızları) gibi kozmik varlıkları daha iyi anlamamıza da olanak sağlayacak. Ayrıca hızlandırıcılardaki araştırmalardan altı çeşit kuark olduğunu biliyoruz. Fakat dünyadaki her maddenin sadece iki kuarktan yapılmış olması ilginç değil mi? Öyleyse diğer kuark çeşitlerinden yapılmış madde nerede? Evrende olmalılar fakat neredeler? Bu soruya da cevap vermeye çalışacağız." 1974'te dördüncü kuark çeşidi olan charm (tılsım) kuarkını bulan ekibin liderinin bunu söylemesi manidar değil mi?



Atmosfere çarpan yüksek enerjili kozmik ışınlar çarpışmanın etkisiyle birçok farklı parçacığa bozunuyor ve yağmur gibi yeryüzüne iniyor. Bu yağmurdaki çoğu parçacığın atmosferde enerji kaybedip yoluna devam edememesi, bizi uzaydan gelen bu radyasyondan koruyor.



2 Haziran 1998'de Endeavour mekiğiyle AMS-01'in uzaya çıkışı

Peki AMS'nin insanlığa faydası ne olacak? "İlk kez büyük bir süperiletken mıknatıs uzaya yollanıyor. Bu geliştirdiğimiz teknoloji, radyasyondan korunmada, uzay araçlarını uzayda itmede, enerji depolamada ve gelecekte uzak gezegenlere yapılacak olan insanlı yolculuklarda kullanılacak."

Bir Nobel Ödülü sahibi AMS'nin ne bulacağını tahmin ediyor o zaman? "Fizikçilerin geleceği tahmin etmesi çok güç. Tahmin, elinizdeki bilgiye göre yapılır. Bilim alanlarındaki ilerlemeler ise elimizdeki bilginin geçersiz kılınmasıyla olur. Bu yüzden geleceği tahmin etmek, iyi bir fikir değil."

Son olarak bu fizik üstadı şunları söylüyor: "İki çeşit deneysel bilim insanı vardır. İlki diğerlerinin kuramlarını test etmekle uğraşır. Diğeri ise kendi konusunu belirleyip yolunu çizer. Fizik politikadan farklıdır. Politikada çoğunluğun görüşü önemlidir. Fizikte ise azınlıkta kalanların görüşü önemlidir. Çoğunluğun görüşünü, azınlıkta olanlar çürütür…"

İsmail Lazoğlu
Hasan Sinan Bank

Tasarımdan Ürüne Otomobilin Yolculuğu

Otomobil sayısı Amerika Birleşik Devletleri'nde 1895 yılında 300 iken 2008'de 300 milyona yaklaştı. 2008 yılında dünyada 70 milyondan fazla otomobil üretildi. Bugün yeryüzündeki toplam araç sayısının 600 milyonu geçtiği tahmin ediliyor. 1913'te en hızlı şekilde her 93 dakikada bir otomobil üretilebilirken, bugün tipik bir üretim bandından bir dakikadan daha az zamanda bir otomobil çıkıyor. Otomobilin yüzyılı aşkın evrimsel sürecinde uçak ve uzay araçlarına da destek veren çok önemli teknolojik yenilikler gerçekleşti. Bu teknolojiler arasında yer alan bilgisayar destekli tasarım, bilgisayar destekli mühendislik ve bilgisayar destekli üretim, otomobilin kavramsal tasarımdan ürüne dönüşmesinin arkasındaki gerçek güçlerdir.



"Otomobil" kelimesi eski Yunancada "kendi kendine" ve Latincede "hareket eden" anlamına gelen kelimelerden türetilmiştir. İlk otomobilin ne zaman tasarlandığı ve nasıl bir tasarımı olduğu konusunda değişik fikirler olsa da, kendi kendine hareket eden araç kavramı, Leonardo'nun 15. yüzyılda tasarımını yaptığı, yaylı bir sistem ile hareket eden kavramsal modele kadar götürülebilir. Hareket sistemleri açısından incelendiğinde, 1769'da Nicholas-Joseph Cugnot'nun Fransız ordusu için ürettiği, saatte yaklaşık 4 km yapabilen üç tekerlekli araç buharla çalışan ilk otomobildir. İskoçya'dan Robert Anderson 1839'da ilk elektrikli otomobili, Almanya'dan Karl Friedrich Benz ise 1885'te üç tekerlekli, yakıt emme, sıkıştırma, yakma ve egzoz aşamalarını içeren dört zamanlı, içten yanmalı motora sahip ilk benzinli otomobili üretti. 1886'da Wilhelm Daimler ilk dört tekerlekli ve dört zamanlı motorlu Cannstatt-Daimler'i üretti.

İlk otomobilin üretilmesinden bu yana geçen bir yüzyılı aşkın süre içindeki otomobil tasarım ve üretim teknolojilerini incelemek, bu süreçlere etki eden etkenleri kısaca ana hatlarıyla hatırlamak günümüzde bulunduğumuz konumu anlamak açısından yararlı olur.

Fransa'dan Panhard ve Levassor (1889) ve Peugeot (1891), Amerika'dan Charles ve Frank Duryea kardeşler (1893) ve Ransome Eli Olds (1901) dünyadaki ilk benzinli otomobil üreticileri arasında yer alıyordu. Ancak bu araçların standart üretimi açısından önemli sorunlar vardı. Henry Ford bu sorunları "üretilebilirlik için tasarım" (*design for manufacturability*) kavramını benimseye-



Cugnot'nun 1769 tarihli buharlı otomobili

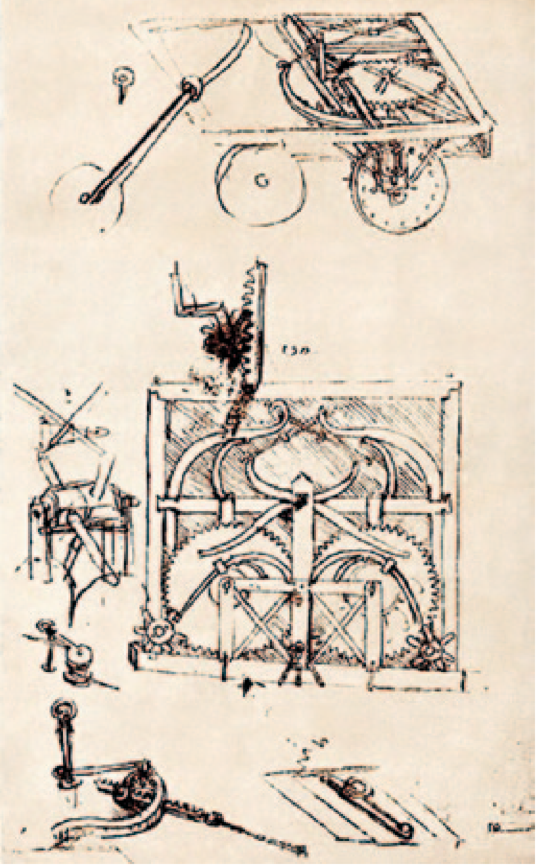
rek büyük ölçüde ortadan kaldırdı. Ford 1903 yılında Michigan'da kurduğu fabrikada A Model'i üretmeye başladı. İlk yıl 1750 otomobil üretti. 562 kg ağırlığındaki A Model, en fazla 72 km/saat hız yapabiliyordu ve o yıllarda 750 dolara (günümüz fiyatıyla yaklaşık 18.000 dolar) satılıyordu. Ford, fabrikaya 1913'te ilk montaj hattını kurarak dünyadaki en hızlı ve en büyük otomobil üreticisi durumuna geldi. Üretim maliyetini ve zamanını önemli ölçüde düşürdü. Bir Ford T Model'in montajını 93 dakikada yaparak, 1927'ye kadar 15 milyon T Model üretmeyi başardı.

II. Dünya Savaşı sırasında ve sonrasında endüstriyi etkileyen önemli gelişmeler yaşandı. Üretim alanında önemli bir aşama 1950'li yılların başlarında MIT'de (Massachusetts Institute of Technology - Massachusetts Teknoloji Enstitüsü) geliştirilen sayısal kontrollü (NC-*numerical control*) makineler ile gerçekleşti. Bu kontrol teknolojisi 1955'de endüstride ilgi görmesinin ardından hızla yaygınlaşmaya başladı ve üretim otomasyonunda, özellikle otomotiv ve uçak endüstrisinde önemli sıçramalara sebep oldu. Sayısal kontrollü teknolojide makinelerin programlanması özel şeritlerle yapılıyordu. Parça ve kalıpların tasarlanan şekilde üretilmesi için yapılması gereken hareketlere ilişkin bilgiler ve komutlar makinelerin kontrol ünitelerine, bu şeritlere belli kurallara uygun olarak açılan delikler sayesinde aktarılıyordu. Sayısal kontrollü teknolojiyle makineler ilk kez programlanabilir, kullanıcıdan bağımsız ve hassas üretim yapabilir hale geldi. Delikli şeritlerle programlama zor olsa da, sayısal kontrollü makineler, özellikle de otomobil ve uçak endüstrilerinde, daha kısa zamanda ve yüksek kalitede kalıp ve kritik parça işlenmesinde çok önemli roller üstlendi.

Bir diğer önemli gelişme bilgisayar destekli tasarım alanında yaşandı. II. Dünya Savaşı sırasında askeri amaçla başlatılan radar sinyallerinin grafiksel olarak görüntülenmesi projesi (*Semi-Automatic Ground Environment*-SAGE), 1950 ortalarında MIT'de başarılı bir şekilde sonuçlandırıldı. Bu proje endüstriyel uygulamaları da kapsayacak şekilde genişletildi. 1960'ta, yine MIT'de ilk tasarım programı (*sketchpad*) üretildi. Yeni gelişen bu tasarım teknolojisini ilk uygulayan ve kendilerine uyarlayan sanayiler otomobil ve uçak sanayileriydi.

Zaman içerisinde sürekli geliştirilen bilgisayar destekli tasarım programları, otomobil tasarımında önemli roller üstlendi. Bilgisayar destekli tasarım öncesinde, otomobili meydana getiren binlerce parça mühendisler tarafından tek tek elle çiziliyordu. Hesaplamaların yapılması, hesap hatalarının bulunması ve düzeltilmesi hayli uzun sürüyordu. Günümüzdekilerle karşılaştırıldıklarında çok sınırlı özelliklere sahip olsalar da, özellikle 1980'li yıllarda yaygınlaşan kişisel bilgisayarlar ve bilgisayar destekli tasarım programları otomobil tasarım süreçlerinde kayda değer ölçüde yer almaya başladı.

90'lı yıllardan sonra tasarım ile beraber bilgisayar destekli mühendislik analiz ve üretim yazılımlarının, endüstriyel robotik ve otomasyon sistemlerinin de kullanılmaya başlamasıyla otomotiv endüstrisinde üretim önemli ölçüde hızlandı. Endüstriyel robotik ve otomasyon, başka bazı endüstrilerde olduğu gibi otomobil endüstrisinde de vazgeçilmez öğelerdir. Bu alanlarda sürekli yaşanan teknolojik gelişmeler sayesinde, otomobiller daha verimli ve yüksek hassasiyetle tasarlanıp üretilir hale gelmiştir.



Leonardo da Vinci'nin 15. yüzyılda çizdiği yaylı sistemle hareket eden araç taslağı

Günümüzde otomobiller disiplinlerarası çalışmalar sonunda mekanik, elektronik, kontrol ve bilgisayar donanımlarıyla bütünleşmiş, binlerce parçadan oluşan, gittikçe karmaşık hale gelen araçlardır. Bilgisayar destekli tasarım, mühendislik analizleri ve üretim teknolojilerine sahip olmadan, modern bir araç tasarımı yapmak artık mümkün değildir. Bu teknolojiler sayesinde, maliyetleri azaltmak, üretim zamanını kısaltmak, yüksek hassasiyette, düşük toleranslarla nitelikli ürün ortaya çıkarmak ve insan hatasını en aza indirmek mümkündür.



Doç. Dr. İsmail Lazoğlu Lisans derecesini İstanbul Teknik Üniversitesi'nden, yüksek lisans ve doktora derecelerini ABD'de Georgia Institute of Technology'den aldıktan sonra University of Illinois at Urbana-Champaign ve Kanada'da University of British Columbia'da doktora sonrası araştırmacı olarak çalıştı. Kuruculuğunu ve yöneticiliğini yaptığı Koç Üniversitesi Üretim ve Otomasyon Araştırma Merkezi'nde çeşitli teknoloji alanlarına yönelik disiplinlerarası çalışma ortamında araştırmacılar yetiştiriyor. Uluslararası dergi ve konferanslarda yayımlanmış 70'den fazla makalesi var. 2005 yılında TÜBİTAK Teşvik Ödülü'nü kazandı. Uluslararası Üretim Mühendisliği Akademisi (CIRP) üyesi.

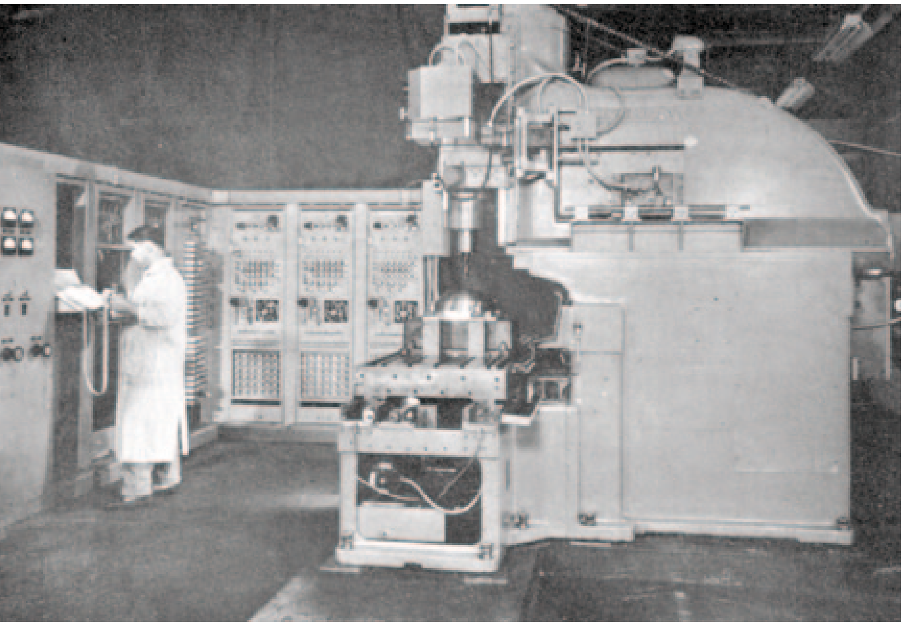


Ford Montaj Hattı, 1913



Ford T Model, 1910

Otomobil tasarımı, endüstriyel tasarımcıların ve tasarım mühendislerinin kavramsal taslakları çizmesiyle başlar. Bu taslaklarda otomobilin genel hatları belirlenir. Belirli incelemeler sonunda kavramsal taslaklarda düzeltmeler yapılır ve taslaklar detaylandırılmak üzere mühendislik birimlerine aktarılır. Seçilen kavramsal tasarımın alt yapısını oluşturacak teknolojik çalışmalar ve mühendislik çalışmaları bu noktada başlar. Bu bölümlerde makine, elektrik, elektronik, endüstri, tekstil ve imalat mühendisleri ortaklaşa çalışır.



MIT'de geliştirilen ilk sayısal kontrollü kalıp işleme makinesi

Mekanik, elektrik, elektronik ve kontrol sistemleri gibi tüm ünitelerin alt parçaları ilgili mühendislik grupları tarafından bilgisayar ortamında tasarlanır ve analiz edilir. Tasarımın her aşamasında gruplar arasında yoğun bir bilgi alışverişi ve elektronik ortamda paylaşım gerçekleşir. Hareketli bir yapıya sahip olduğu için aracın mühendislik bakımından pek çok zorunlu hesaplaması vardır. Geometrik modellemenin yanı sıra, aracın dinamik olarak da modellenmesi ve değişik kontrol sistemlerinin geliştirilmesi günümüzde önemli bir tasarım aşamasıdır. Fiziksel araç yaratılmadan önce bilgisayar destekli mühendislik analizleri ile dinamik sistem modellemesi ve kontrolü için ön çalışma yapılır. Araç dinamiğinin belirlenmesi, araç üzerinde kullanılacak parçaların seçilmesi, aracın yol tutuşu, sürüş performansı, motor performansı, kontrol sisteminin dinamik yapı üzerine etkisi gibi pek çok problem bilgisayar destekli mühendislik yazılımları ile çözülür. Dinamik modelin geometrik olarak etkilendiği hava akış analizleri, aracın sahip olduğu titreşim frekansları, mukavemet özellikleri, araç kabini içerisinde oluşan gürültü bilgisayar destekli mühendislik yazılımları yardımıyla öngörülür.

Prototip imalatından önce aracın ergonomisi, aracı kullanacak kişinin güvenliği ve hatta araç dinamiğinin sürüş üzerine etkisi de bilgisayar destekli mühendislik yazılımları yardımıyla incelenir, yapılan hatalar düzeltilir. Her parçanın tasarıma uygun olarak üretilmesi özellikle prototipleme kısmında geçmişte çok uzun zaman almaktaydı. Günümüzde kullanılan hızlı prototipleme gibi pek çok yeni üretim yöntemi ile üretimde yaşanabilecek problemlerin ve zaman kaybının önemli ölçüde önüne geçilmiştir.

Tasarlanan her parça için yapılan mühendislik analizlerine ve hesaplamalarına göre uygun malzeme, geometri ve üretim yöntemi belirlenir. Ardından parça modelleri bilgisayar destekli üretim programlarına aktarılır. Böylece geçmişte kâğıt üzerinde yapılan pek çok iş, bölümler arası bürokratik işler ve hata riski büyük ölçüde azaltılmış olur.

>>>



İlk CAD iş istasyonu, 1960



IBM tarafından General Motors için geliştirilen ilk ticari bilgisayar destekli tasarım sistemi: DAC-1



Sayısal kontrollü makinelerin programlanmasında kullanılan delikli şerit

Üretim ve Otomasyon Araştırma Merkezi'ndeki Otomotiv Sektörüne Yönelik Çalışmalar

Rekabetin küresel boyuta geldiği günümüzde refah düzeyinin artırılması için üretim ve otomasyon çok önemli iki faktördür. Temel olarak yüksek teknoloji içeren ürünlerin yaratılabilmesi için yüksek seviyede teknik bilgi ve yetenek gerekir. İleri seviyede bilgi ve yeteneğin oluşturulabilmesi için, yüksek kaliteli ve disiplinlerarası mühendislik eğitimi ve araştırmaları zorunludur. Mühendislik öğrencilerinin uzmanlık alanlarının üst sınırlarında olmaları için sadece mühendislik ve bilim temelleriyle donatılmış olmaları yetmez, ileri seviyede teorik ve deneysel araştırma yapabilmeleri de gerekir. Bugün için iyi olanın yarın için yeterli olmayacağı bilinen bir gerçektir.

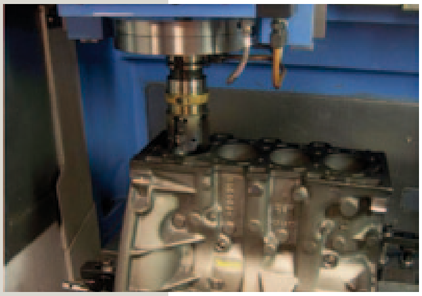
Bütün bunlar sadece akademik dünya için değil endüstri için de geçerlidir. Rekabetçi piyasa ortamı sürekli olarak yeni zorluklar getirmektedir. Bu zorluklar gelişim için fırsatlara dönüştürülmelidir. Endüstriler faaliyetlerini sürdürebilmek ve rekabet ortamı içinde kalabilmek için yeni üretim ve otomasyon felsefesiyle donatılmalıdır. Firmalar yüksek teknolojili ürünler geliştirip piyasadaki yerlerini üst seviyelere çıkarmak için ürün geliştirme süreçlerini kısaltabilmeli, üretim ve otomasyonda çevikliklerini yükseltmeli, yenilikçi beceri ve bilgilerini sürekli olarak artırabilmelidir.

Koç Üniversitesi Üretim ve Otomasyon Araştırma Merkezi bütün bu düşünceleri içerecek biçimde 2000 yılında üretim, otomasyon, mekatronik, biyomühendislik ve alternatif enerji alanlarında, gelişmiş disiplinlerarası bilimsel araştırma yapmak ve eğitim vermek üzere kurulmuştur. (Ayrıntılı bilgi için http://marc.ku.edu.tr sitesi ziyaret edilebilir) Yüksek hassasiyet ve teknolojili üretimin zorunlu olduğu bilgisayar destekli tasarım, bilgisayar destekli mühendislik analizleri ve bilgisayar destekli üretim, Merkez için büyük önem taşımaktadır.

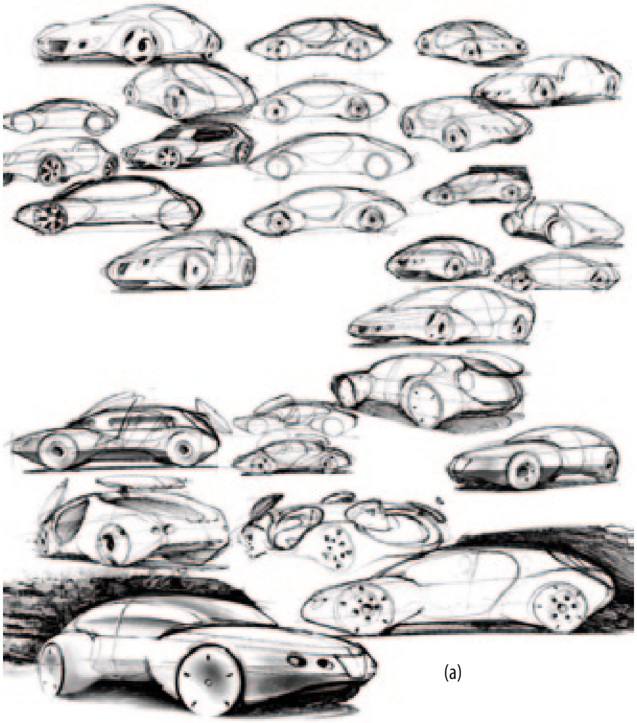
Otomobil tasarımında mekanizmaların (kapı, bagaj vb.) tasarımı zaman alan süreçlerdir. Bu mekanizmalarda işlevsellik, dayanıklılık, maliyet gibi unsurların da göz önüne alınması gerekir. Tasarım sürecinde tüm parçalarda değişiklik yapılabilir ve yapılan küçük bir değişiklik diğer parçalarda da değişiklik yapılmasını gerektirebilir. Örneğin ana gövdede yapılan bir değişiklik, kapı tasarımının bütünüyle baştan yapılmasını gerektirebilir. Bu sebeple bir kapının tasarımı aylarca sürebilir. Koç Üniversitesi Üretim ve Otomasyon Araştırma Merkezi ve bir otomobil firmasının ortak çalışması ile geliştirilen, ticari olarak kullanılan bir bilgisayar destekli tasarım programının altında çalışan bir yazılım, bilgisayar destekli kapı tasarımı sürecini otomatik hale getirerek, aylar süren kapı tasarımı sürecini birkaç saatte yapılabilir hale getirmiştir. Bir başka deyişle, geometrik ve kinematik sınırlamalar dikkate alınarak, tasarım otomasyonu ve eniyilemesi gerçekleştirilerek, yeni nesil otomobil kapıları yüksek hassasiyetle ve hızda tasarlanabilmektedir.

Üretim ve Otomasyon Araştırma Merkezi'ndeki otomotiv sanayine yönelik diğer bir projede de bir otomobil fabrikasında işlenen motor silindirlerinin kalitesinin artırılması hedeflenmiştir. Bu projede yeni geliştirilen farklı üretim stratejileri ile bilgisayar kontrollü makinelerde üretilen motor silindirlerinin kalitesi artırılmış, üretim maliyeti ve süresi önemli ölçülerde düşürülmüştür .

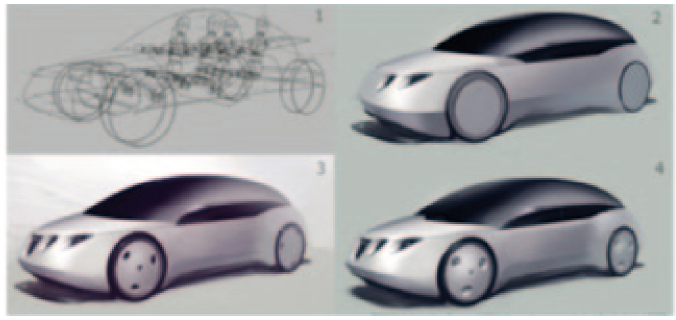




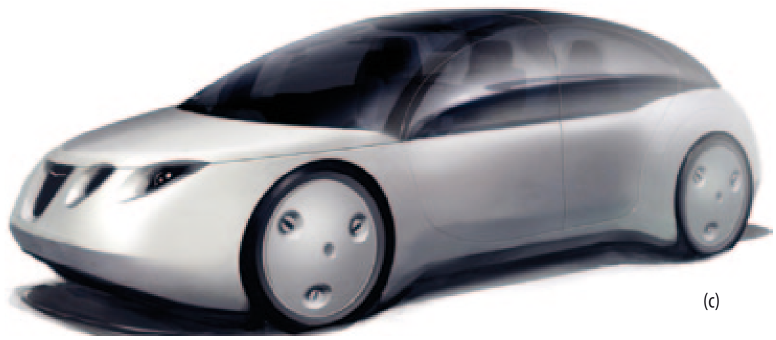
Üretim ve Otomasyon Araştırma Merkezi'nde kullanılan 5-eksenli bilgisayar kontrollü işleme merkezi (üstte)
Araştırma Merkezi'nde motor silindirlerinin işlenmesi (altta)



(a)

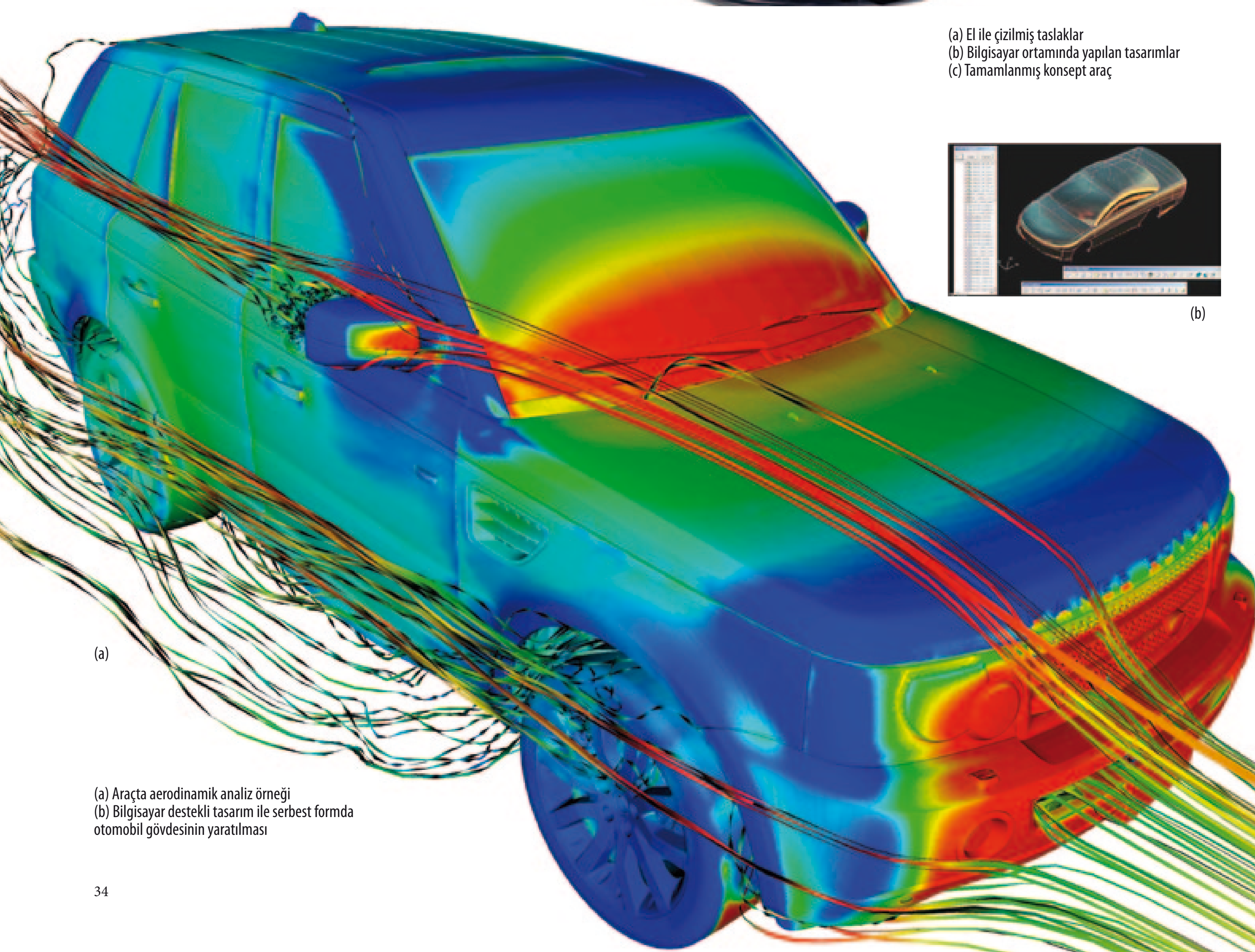


(b)



(c)

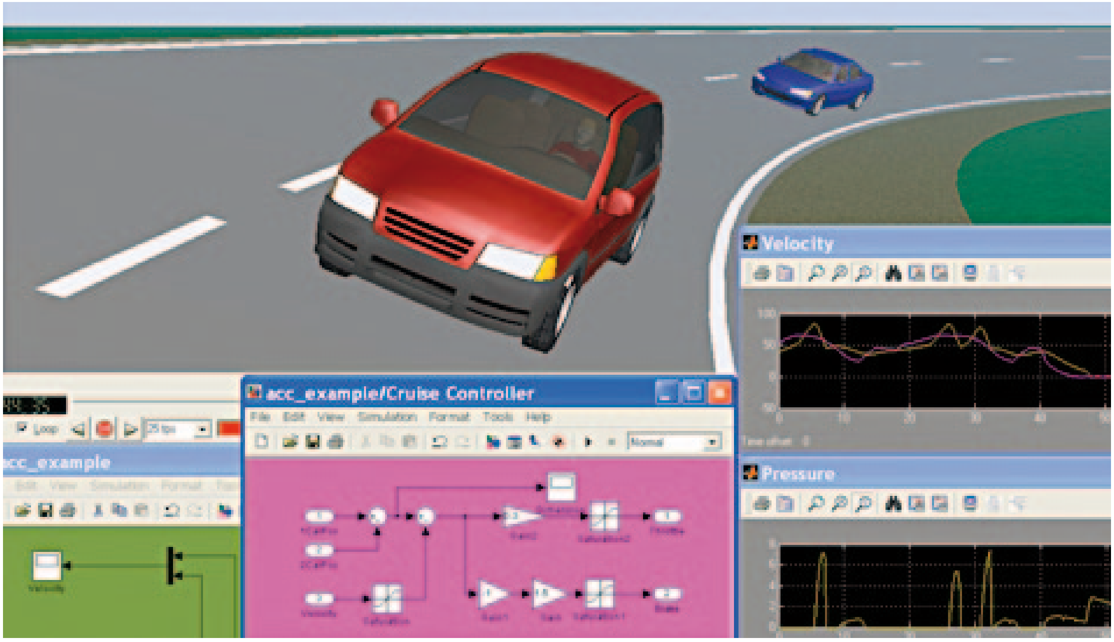
(a) El ile çizilmiş taslaklar
(b) Bilgisayar ortamında yapılan tasarımlar
(c) Tamamlanmış konsept araç



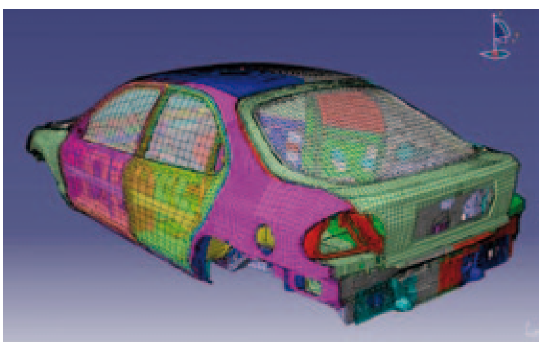
(a)

(b)

(a) Araçta aerodinamik analiz örneği
(b) Bilgisayar destekli tasarım ile serbest formda otomobil gövdesinin yaratılması



Aracın dinamik ve kontrol sistemlerinin bilgisayar ortamında modellenmesi (üstte)
Sonlu elemanlar yöntemi ile aracın analizinin yapılması (altta)



Prototip imalatında geçmişte elle hazırlanan teknik resimlerin yerini bilgisayar destekli tasarım programlarındaki sayısal parça geometrileri almıştır. Prototip imalatından sonra uygun testleri geçen ve ticari izinleri alan araçlar seri üretime geçmeye hazırdır. Seri üretime geçildiğinde bilgisayar kontrollü işleme makineleri, hızlı prototipleme makineleri, enjeksiyon makineleri, presler, endüstriyel robotlar kullanılarak pek çok işlem gerçekleştirilir. Bu noktada şimdiye kadar prototip imalatında kullanılan bütün bilgisayar tasarımları üretime aktarılarak geçmişe oranla üretim süreci önemli ölçüde hızlandırılır. Bu aşamadan sonra bilgisayar destekli üretim sürecinin geliştirilmesi söz konusudur.

Sonuç olarak, otomobillerin buharlı makineler kullandığı 18. yüzyıldan, hibrid motor (elektrik ve içten yanmalı motor) teknolojisinin kullanıldığı günümüze kadar araç üretim sürecinde pek çok değişim ve gelişim gerçekleşti. Bilimsel gelişmenin ortaya çıkardığı bu teknolojik değişim sayesinde günden güne daha hızlı, güvenilir ve az enerji tüketen araçlar üretiliyor. Bu durum otomotiv endüstrisinde kritik roller üstlenen endüstriyel otomasyon, robotik, bilgisayar destekli tasarım, bilgisayar destekli mühendislik analizleri, prototipleme ve bilgisayar destekli üretim sayesinde günden güne gelişiyor. Gelecekte de bu rollerin artarak devam etmesi beklenmektedir. Otomotiv sektöründe çalışmak isteyen genç mühendis adaylarının ve araştırmacıların bilgisayar destekli tasarım, analiz ve üretim konularında üst düzey bilgilerle donatılmış olarak yetiştirilmesi gereklidir.



Hasan Sinan Bank, Lisans eğitimini İstanbul Teknik Üniversitesi Tekstil Mühendisliği ve Makine Mühendisliği bölümlerinde tamamladı. Şu anda Koç Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü'nde Araştırma ve Öğretim Asistanı olarak görev yapıyor. İlgi alanları mekatronik, bilgisayar kontrollü takım tezgâhı sistem tasarımı, lazer ile işleme sistemleri, sistem dinamiği ve kontrolüdür.

Kaynaklar

Happian-Smith, J., *Introduction to Modern Vehicle Design*, Butterworth-Heinemann Ltd.,2001.
Sörensen, D., *The Automobile Development Process*,Deutscher Universitaets-Verlag, 2006.
Lewin, T., *How To Design Cars Like A Pro*, MBI Publishing, 2003.
Tuminelli, P., *Car Design*, teNeues Publishing, 2003.
Plunkett, J.W., *Plunkett's Automobile Industry Almanac*, Plunkett Research, 2003.
Davies , G., *Materials for Automobile Bodies*, Elsevier Ltd., 2003.
Fuhs, A., *Hybrid Vehicles: And the Future of Personal Transportation*, CRC Press, 2008.
Flink, J.J., *The Automobile Age*, The MIT Press, 1990.
Stan, C., *Alternative Antriebe für Automobile: Hybridsysteme, Brennstoffzellen, alternative Energieträger*, Springer, 2005.
Denton, T., *Automobile Electrical and Electronic Systems*, Butterworth-Heinemann, 2004.

Türkiye'de Otomobil



Tasarımı, Üretimi ve Geleceği...

Otomobil çoğu kişi için bir tutku. Bu tutkuyu gerçekleştirmek için otomobil severlerin yapmayacakları çılgınlık yok. Ölümcül hız denemelerinden tutun da, kendi adını taşıyan bir otomobili üretmeye kadar… Ama öyle bir tutku ki, bu kavramın çok ötesine gidebiliyor. Neredeyse ölümüne bir tutku… Türkiye'de bu tutkuyu her yönüyle yaşayan çok sayıda insan var. Onlar için bir otomobil üretmek ve kendi otomobillerini sürmek bir yaşam ideali... Kuşkusuz bunu başarabilmek hiç kolay değil. En başta çağımızın teknolojisiyle hesaplaşmak anlamına geliyor. Bu hesaplaşmanın ilk örneği 1960'ların başında yapılan "Devrim" otomobiliydi.

Devrim, ticari açıdan yaygınlaşmamış olsa da, Türkiye'de otomobilin "yapılabilir" olduğunu göstermesi yönünden çok önemli bir başlangıç sayılıyor. Devrim'in ardından Koç Grubu'nun başlattığı Anadol serisi geliyor. Sadece bir Türk otomobili olmakla kalmayıp ticari bir başarı da yakalayan ilk Anadol'un sonradan STC-16, Böcek, SL ve SW modelleri çıktı. Daha sonra Murat 124 ve Renault 12 ile büyük fabrikalar dönemi başladı. Bugün Türkiye'de otomobil üretiliyor, ama yüzde yüz yerli olan bir marka yok. Ancak Anadol STC-16'nın tasarımcısı Eralp Noyan ile proje mühendisi Dr. Ekber Onuk bugün yine birlikteler. Ve yüzü bütünüyle geleceğe dönük süper otomobiller üretmenin peşindeler. ONUK markasıyla hemen hemen üretim aşamasına getirdikleri Sazan ve S56 model otomobillerin bu iki beynini, "üretim üssü" olarak kullandıkları Yonca Onuk Tersanesi'nde ziyaret edip konuştuk. Otomobilin Türkiye'den geleceğe doğru nasıl baktığını öğrenmeye çalıştık.

>>>

Önce kısaca Anadol macerasından başlayalım. Çünkü otomobil aynı zamanda bir gelenek işi de… Ve Anadol da geleneğin önemli bir bölümünü oluşturuyor.

Ekber Onuk- Tam olarak şöyle söyleyelim… Anadol önemli başlangıçtı. Değerli büyüğümüz rahmetli Erdoğan Gönül, o tarihte OTOSAN Genel Müdür Muavini idi, Türk tasarımı bir otomobil yapmayı aklına koymuştu. Bu proje bir spor araba olarak ortaya çıktı. 1971 yılında Erdoğan Gönül projeyi onaylatıp işi başlattı. Bu ekip Türkiye'de bir otomobilin gerek mühendisliğinin, gerekse tasarımının başarıyla yapılabileceğini ortaya koydu. Herkes Devrim'i bu konuda bir öncü bilir; ama bence Türkiye'deki ilk otomobil tasarımı Anadol STC-16'dır ve tasarımcısı da işte burada, Eralp Noyan. Bence STC-16 Spor Anadol Türkiye'nin otomobil tarihinde çok önemli bir kilometre taşıdır.

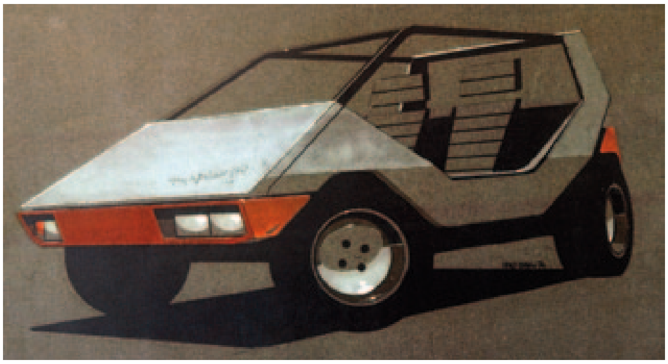
Eralp Noyan- Şimdi neredeyse 35 yıl oldu… Vehbi Koç beyefendi babamı tanırdı; bir gün beni sormuşlar, babam da "otomobille uğraşıyor" demiş. "Gelsin de bir konuşalım" demişler. Birkaç gün sonra Erdoğan beye gittim. Projesinden söz etti… Yapılabilirliğini sordu. Ben yapılabilir dedim. İyi bir ekip kurabilirsek zor bir iş değil. Ve müthiş meraklı ve yapma isteği ile dolu bir ekip kurduk. Kısa dönem bir çalışmadan sonra bu olay neticelendi.

Eralp Noyan'ın 1972'de tasarımını yaptığı ve çizdiği Anadol STC-16

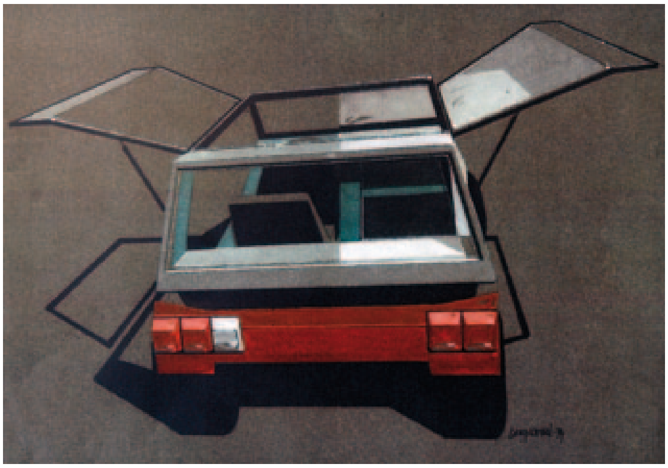




EO- Ben buna bir şey eklemek istiyorum. Otomobil dergileri bizim S56'nın sunumunu yaptığımızda bana "Bugün otomobil yapmak bir risk. Bunun için sizin 100 birim risk aldığınızı varsayalım. O gün Anadolu STC-16'yı amaçlayan Erdoğan beyin aldığı risk ne kadardır?" diye sordular. Ben de benim aldığım risk 100 ise o gün Erdoğan beyin aldığı risk 200 idi. Çünkü biz burada kendi paramızı harcıyoruz. Erdoğan Gönül OTOSAN'ın genel müdür yardımcısıydı ve kendisine ait olmayan bir parayı bu projeye yatırarak ciddi bir ticari risk aldı. Kendisinin Vehbi beyin damadı olması onu koruyacak bir durum değildi. Üstelik Türkiye'de hiç kimse böyle bir şey yapılabileceğine inanmıyordu. İşte Eralp ile başlayan ekip sonunda bunu gerçekleştirdi. Erdoğan Gönül'ün bu konudaki özel cesareti ve ekibi her zaman korumuş olması bu projenin hayata geçmesine olanak tanıdı.



Fikir babası Jan Nahum olan Otosan Böcek'in çizimleri Eralp Noyan'a ait.



Otomobil tasarımı konusunda nasıl bir birikimden yola çıktınız? Hangi birikimi model aldınız ve nasıl bir gelişme izlediniz?

EO- Tasarım bir sanattır. Bu konuda Eralp'in özel bir yaklaşımı var, bir kere kaleminiz çok iyi olacak. Bunun öyle salt bilgisayar çizimleriyle olacağına inanmıyoruz. Bir tasarımcının güçlü birikiminin yanında çizimi de çok güçlü olacak. Tasarımcı değişik bir mahluk, bizim gibi değil o. Tasarımcıların değişik bir yetenekleri var. Daha önce hiçbir yerde var olmayan bir nesnenin görüntüsünü kâğıt üzerine çıkartabiliyorlar. Sonra onu, mühendisliğin ilkelerini de hesaba katarak, daha estetik biçimde yeniden şekillendiriyorlar. Bu da yetmiyor, tüm bunlardan bir de endüstri ürünü çıkartabilmeleri gerekiyor. Bunun için de öncelikle çok ciddi bir sanatsal yetenekle dolu olarak doğması gerek. Bunun üzerine de çok çalışarak bir şeyler koyması lazım. Sonra mühendislerle iletişimi iyi olmalı, çizimleri yapılabilir, üretilebilir olmalı. Çizdiği malı, otomobili tanıması lazım… Bu çok uzun ve zahmetli bir iş… Elli tane çizim yapıyorsunuz, sonunda birisi alıp onları çöpe atabiliyor. Tabii ben şimdi Eralp'in en uçuk çizimlerini bile çöpe atmıyorum. Saklıyorum. Eralp'in yanında bir de Gökhan Akış var. Sazan'ın tasarımcısı o. Birçok ünlü otomobil firması böyle üst sınıf iki tasarımcıyı kullanma lüksüne sahip değilken benim burada dünyanın bildiği en klas iki tasarımcım var.

Türkiye'nin bu konuda dünyadaki yeri nedir?

EO- Türkiye'de çok çok iyi adamlar var. Türklerin sanatsal tasarım gücü çok yüksek. Murat Günak var, Ford'daki Murat Güler var. Murat Güler şimdi Amerika'daki Ford fabrikalarına transfer edildi. Engin Okvuran var örneğin, Ford Cargo'yu çizen. Burada önemli olan otomobili çok iyi tanımak ve sanayinin içinde bulunmak… Yani gerçek kurşunla talim yapmak çok önemli. Bilgisayar savaş oyunuyla savaş eğitimi alamazsınız. Sahaya çıkıp kurşun sesinin kulağınızın dibinden geçişini duymanız gerek.

Siz ne diyorsunuz bu konuda?

EN- Onuk Bey olayı çok iyi tarif etti. Çoğu tasarımcı bana hep hocam der. Ben de size benim hocamdan söz edeyim. Benim burada diğer tasarımcılardan avantajlı olduğum bir konu var. Önce ben eski sanat okulu mezunuyum. Bunun önemini kimse anlayamıyor. 50'li yıllarda sanat okullarında her şey öğretiliyordu. Aklınıza gelecek her şey…

EO- Küçük bir saptama yapmak istiyorum. Türkiye'nin sanayisi önce sanat okulları denilen, sonradan adı endüstri meslek liseleri olan okulların mezunlarıyla kalkındı, bu hale geldi. Ama biz şimdi bu çocuklara maalesef pek değer vermiyoruz. Bu adamlar tabandan çıkarak en üst mevkilere kadar geldiler. İşte biri Eralp … Bu eğitim sistemi çok önemliydi çok başarılıydı ve çok gerekliydi… Bugünkü başarının ardında bu endüstriyel sanat eğitim sistemi vardır.

EN- Ben sanat okulunda okurken, bir motorum vardı. Kimseye haber vermeden bunu bozup en basitinden bir otomobil yaptım,1957'de… Dumanlar, yağlar falan çıkararak gidiyor. Aldım bunu hocama gösterdim... Hakkı Bıyık hocam, şimdi onu saygıyla anıyorum. Hocam buna baktı baktı sonra "Güzel güzel Noyan, ama tavuk kümesine benziyor" dedi. Bu söz üzerine ben on dakika konuşamadım. Sonra kendime gelip "Peki hocam ne yapmam gerek" diye sorunca, "Sanat eğitimi alacaksın. Bu teknolojinin bir de estetiği var" dedi. Ben önce konuyu babama açtım. O pek aldırmadı. Ama ben okulu bitirince adeta kaçarak Avrupa'ya, İtalya'ya gittim. Otomobil serüvenim böyle başladı.

EO- Kendisi söylemedi, ben ekleyeyim. Avrupa'ya kaçtığında önce Ferrari'nin kapısını çalmış. Kendisini işe almışlar, ortalık süpürme işine. Ama o geceleri atölyede kalmış otomobiller ve çizimleri üzerinde çalışmış.

Sizin yeni arabalara dönecek olursak, Sazan ve S56'nın tasarım ve gelişimindeki aşamalar neler olmuştur? Devler arasında nasıl bir pazarlama stratejisi uygulayacaksınız?

>>>

EO- Zamanında bir yandan Anadol ile ilgilenirken, diğer yandan hep kendi arabamızı üretmenin hayalini kuruyorduk. Bu amaçla 1972-73'te OTOSAN'da çalışırken işten hep 2-3 saat geç çıkardık. Sonunda bir spor araba yapmak gerektiğini düşündük. Örnek aldığımız araba,1964 model Porsche 904 Carrera GTS idi. Ortadan motor, 4 silindirli, 180 beygir ve 650 kg ağırlığında, kompozit gövdeli bir arabaydı. Hem rallide hem de pistte dünya şampiyonu olmuştu. Eski tip çözümleri kullanmış, ama çok başarılı bir alet… İşte 180 beygir ve 650 kg bir araba çok ucuz ve kolay çözümlemelerle çok başarılı işler yapılmıştı. Biz de bu ölçülerde hafif bir spor araba yapalım dedik. İlkin bir öncü model geliştirdik Sazan'dan önce CT idi… Sazan yitirdiğim oğlum Kaan'ın okuldaki takma adıydı. Sonra bu aracı biraz şekillendirdik, daha sonra Prof. Dr. Önder Küçükerman bir gün beni çağırdı. Mimar Sinan Üniversitesi'nin endüstri tasarımı bölümünün başındaydı. Bana "Renault'dan bazı yetkililer gelecek seni tanıştırmak istiyorum" dedi. Sonra Renault'nun tasa-

Tasarımını Eralp Noyan'ın yaptığı S56







Tasarımcı Gökhan Akış'ın son haline getirdiği Sazan



rım bölümü direktörü Sérge van Hove geldi. Yapmak istediğimiz şeyi anlattık ve adamın birden yüzü ekşidi. Anladık ki, onlar da benzer bir şeyler yapmak istiyormuş. Daha sonra bu proje Renault Spyder olarak ortaya çıktı. Ama sonunda Renault ile ilişkilerimiz gelişti.

Sonra Gökhan Akış, Sazan'ı da geliştirip bir yere kadar getirdi. Ama oğlum Kaan'ı kaybedince Sazan projesi bir süre durdu. Kendimize gelip yeniden devam ettiğimizde bir gün bize eski Türkiye şampiyonu Mahir Bayındır geldi ve "Burada Formula 1 pisti yapılıyor. Bu yaptığınız araç burası için yeterli değil, siz daha hızlı bir şey yapın" dedi. Biz de birkaç gün sonra Sazan'ın o basit modelini alıp depoya kaldırdık ve çok daha iddialı olan bu yeni Sazan modelini yapmaya başladık.

Ama ucuz bir spor araba yapmamız gerektiğini de aklımızdan çıkartmamıştık. Elimizde Porsche'nin ilk 356 modelinin bir gövde kalıbı vardı. Ben Eralp'e "Bunu kalıplayabilir miyiz?" deyince o da "Ben kimseyi taklit etmem. Bana bırakırsan kendime göre bir model çıkartırım" dedi. Tamam dedik ve Eralp S56'yı çıkardı. Bunun Porsche 356'dan esinlendiğini kabul ediyoruz, ama bu haliyle çok güzel olduğu da tartışılmaz. Bu projeyi de yürütmeye başladık. Eralp ekibimize bir araba nasıl tasarlanır, imalata nasıl geçilir… bunları öğreten güzel bir eğitim verdi. Şimdi S56'nın gövdesini bir tam günde sıfırdan monte etmek mümkün. Bu bilgi düzeyine ulaştık.

EN- Dünyada teknolojik gelişmeler sürekli ileri gidiyor. Bunu çok yakından izlemek gerek, hatta takli-

di bile bir adım öteye taşımak gerek yoksa kesin geride kalıyorsunuz. Biz çok hızlı öğrenmek ve uygulamak zorundayız, bunu başardığımız sürece kimse bizi tutamaz. Yani rakiplerimizden hızlı olmak zorundayız.

EO- Sonra Eralp S56'yı bitirdi. O bununla uğraşırken Gökhan Akış da yeni Sazan'ı çalışıyordu. Sazan'ın en azından 3-4 tane tam boy maketini yaptık. Mekanik parçaları konusunda Nissan ve diğerleriyle ilişkilerimiz sürüyor. Şimdi artık "1 No'lu İş"e (Job 1) geçme aşamasına geldik. Dünyada seri üretim için yapılmış olan kalıplar ve resimlerle seri üretim öncesi yapılan üretime "Job 1" deniliyor, yani seri üretim için ilk iş, ilk adım... Şu anda biz ağırlığımızı S56'ya vermiş durumdayız. S56'dan 3 adet ilk ön üretimi yapacağız. Hızla bütün tasarımı gözden geçiriyoruz.

Ardından da Sazan'ın ilk ön üretimi için 2011'de harekete geçeceğiz. Elimizde 13 kişilik bir ekip var. S56'nın üretim öncesi ilk adım üretimini 2010 mayısı içinde gerçekleştirmek istiyoruz. İkisi ayrı iki araba… S56 mütevazı, çok iyi yol tutan, arkadan motorlu ve fiyatı yaklaşık 35 bin avro olacak. Bu fiyat Türkiye'de satılan spor arabaların fiyatının yaklaşık yüzde 40 altında. Bundan yılda 50 tane yapmayı planlıyoruz, ama 2010'da 20 tane yapmak istiyoruz. Sazan'a gelirsek... Bu süper spor araba sınıfına giren özelliklere sahip bir otomobil… Bir kere saatte 300 km'lik bir son sürate sahip olacak. Fiyatının ise 180 bin avro gibi olmasını planlıyoruz. Dediğim gibi Sazan, Lamborghini, Porsche ve Ferrari gibi dev isimlerin arasında kendine yer bulmaya çalışacak. Ama bu fiyatta, bu düzeyde isimsiz bir aracı da kimsenin kolay kolay alacağını düşünmüyoruz. Onun için de biz bu araçları yapıp ortaya koymak istiyoruz. Dünyada böyle işler yapanlar var, biz de Türkler olarak şansımızı denemek istiyoruz.

Bu otomobillerde ayrıca özel hedefleriniz oldu mu?

EO- Öncelikle benim en önemli kişisel hedefim. Anadol için 70'li yıllarda öylesine müthiş keyifle çalıştık ki, bunu tekrar yaşamak istedik. Bu atmosferi bir daha yaşamak, bu adamları burada tutup, onlarla beraber bir şeyler yapmak çok özel ve keyifli bir şey… İkincisi oğlum Kaan'ın böyle bir araba yapma rüyası vardı. Bunu gerçekleştirmek de bizim için çok önemli bir hedef. Üçüncü bir hedef de, Ferry Porsche Porsche marka bir arabaya, Enzo Ferrari Ferrari marka bir arabaya, Ferruccio Lamborghini, Lamborghini marka bir arabaya binmişler. Ben de Ekber Onuk olarak Onuk marka bir arabaya binmenin keyfini kendime saklamak istiyorum. Ayrıca biz hep başkalarının bu yapılamaz dediği işleri yaptık. Hâlâ bu yaşımızda gençlerin bunu yapabildiğimizi görmesi bize özel bir keyif veriyor. Herhalde hiç emekli olmayacağız ve bir gün bir arabanın bir şeyleriyle uğraşırken yığılıp kalacağız.

ERALP NOYAN

1939 İstanbul doğumlu olan Eralp Noyan, ilkokula Nişantaşı'ndaki Işık Okulu'nda başlamış. Sonra Ortaköy'deki 56. Okul'da bitirmiş. Babası Bursa'ya tayin olunca orta ve lise eğitimini Bursa Tophane Sanat Lisesi'nde yapmış. Burayı bitirince İtalya'ya gitmiş.

Bursa'daki sanat okulunda yaptığı arabaya hocasının "tavuk kümesine benziyor" demesi onun yaşamında dönüm noktası olmuş. Konuyu önce babasına açmış. O da "git başımdan" deyince bir süre sonra İtalya'ya adeta kaçarak gitmiş. Burada bir süre Ferrari'de getir götür ve temizlik işlerinde çalışmış. Ancak buradaki deneyimi ona konunun eğitimini tam alması gerektiğini öğretmiş. Buradan, önce Fransa'ya ardından Belçika'ya gitmiş. Belçika'da, Belçika Güzel Sanatlar Kraliyet Akademisi'nin sınavlarına girip kazanmış. 1960-67 arasında Belçika'daki akademide sanat eğitimi almış. Ama Belçika'nın kendisini tatmin etmeyeceğini anlayınca yine Fransa'ya dönmüş. Fransa'da tesadüfen daha önce tanıştığı bir Fransız ile karşılaşınca, onun yanında otomobil işine başlamış. Fransa'da yaptığı üç otomobil tasarımı bulunuyor Eralp Noyan'ın. Bunlardan özellikle biri çok başarılı olmuş ve kendi sınıfında, yerel ralli şampiyonalarında dört yıl birinci gelmiş. Bu başarılı araba Renault Samarra…

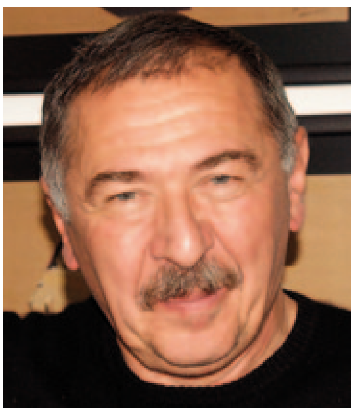
Bir süre sonra 1970'te Türkiye'ye dönen Eralp Noyan, OTOSAN'da Erdoğan Gönül'ün yanında Anadol STC'nin çalışmalarına başlamış. Anadol STC'nin arkasından birkaç araba çalışması daha olmuş. Ama bunlar kendisini tatmin etmeyince OTOSAN'dan ayrılmış. Farklı bir çalışma alanına girmiş. Komşusu Çetin Emeç, onu dergiler, ekler çıkartmak ve grafik tasarımlar yaptırmak için Hürriyet'e almış. Bir süre sonra Antalya'dan Ajans Grand adında bir reklam ajansı, ajansı yeniden kurmak için onu çağırmış. Ve Antalya'ya gitmiş. Antalya'daki reklam ajansında, resimler, tasarımlar ve bazı kampanyalar yapmış. O sırada Antalya'da altı tane reklam ajansı bulunuyormuş. Antalya çok turistik olduğu için tüm büyük ajansların büroları bile bulunuyormuş. Daha sonra Eralp Noyan Antalya'da kendi ajansını kurmuş. Bu iş ona iyi para kazandırmış, ama kendisi para kazanmanın yetmediğini anlayınca ajansı satmış. Eralp Noyan Antalya'da işi bıraktığında kentte tam 216 tane ajans varmış. Antalya'dan ayrılıp yine İstanbul'a gelmiş ve bir arkadaşıyla kompozit işine girmişler. Ancak bu işten beklediği sonucu alamayınca, eski dostu Ekber Onuk ile beraber çalışmaya başlamışlar. Eralp Noyan şimdi Tuzla'daki Yonca Onuk Tersanesi'nde sürat teknesi ve otomobil tasarımları yapıyor.



EKBER I. N. ONUK

13 Şubat 1948'de İstanbul'da doğan Ekber Onuk, 1966'da Saint Joseph Lisesi'ni bitirdi. 1972 yılında İTÜ Makine Fakültesi'nden Uçak Yüksek Mühendisi olarak mezun oldu. 1972 yılında OTOSAN'da ürün geliştirme mühendisi olarak iş yaşamına atıldı. Türkiye'de seri üretim için tasarlanan ilk otomobil olan Anadol STC-16 projesinde proje lideri olarak görev yaptı.

1976-1981 yılları arasında Türk Hava Yolları'nda stratejik planlama uzmanı olarak görev yaptı. 1981-1983 yıllarında ise Anadolu Hava Taşımacılık A.Ş.'nin kurucu kadrosunda bulundu ve stratejik planlama genel müdür yardımcısı görevini üstlendi.



1986 yılında Şakir Yılmaztürk ile birlikte kompozit ve yüksek hızlı tekne tasarımı ve üretimi yapmak üzere Yonca Teknik A.Ş.'yi kurdu. 1992 yılında Motali yatı ile IDSA Industrial Design Excellence Award Bronz madalyasını aldı. 1994 yılında oğlu Kaan Onuk ile Onuk Taşıt Sanayi firmasını kurdu. Onuk Taşıt Sanayi, ONUK MRTP hücumbot örneğiyle, önce MRTP 15, MRTP 29, MRTP 33 ardından da MRTP 16, MRTP 20 ve MRTP 40 hücumbotları tasarım ve mühendisliğini tamamladı. ONUK spor otomobilleri tasarım ve üretimi de yine Onuk Ltd. tarafından yürütülüyor.

Ekber Onuk, 1997 yılında Yonca Teknik ve Onuk Taşıt Sanayi firmaları birleştirip Yonca-Onuk Ortaklığı'nı oluşturdu. Halen firmanın yönetim kurulu başkan yardımcılığını yürütüyor. Evli ve iki çocuk sahibidir.

Yonca-Onuk firmasıyla kazandığı ödüller ise şöyle:

2000'de Savunma Sanayi Müsteşarlığı Mühendislik ve Tasarım ödülü.
2002'de Dow Fabricator's Excellence Award ödülü.
2003'te V. Teknoloji Başarı ödülü.
2008'de İTÜ EPGİK tarafından verilen "Teknik Üniversite Yılın En İyilerini Seçiyor" projesi kapsamında 2008 yılı "EPGİK Bilim Adına Onur Ödülü".

Ama bunu böyle yaşamak her şeye değer bence.

Türkiye'nin bu yarıştaki şansını nasıl görüyorsunuz? Ne de olsa sonuçta ülkeler kendi ad ve bayraklarıyla yarışıyor?

EO- Biz önce Türkiye'yi temsil ettiğimizi söyleyemeyiz. Şöyle bir spor araba yapmak Türkiye'nin nereye gitmesi gerektiğini göstermez. Örneğin Ford Cargo'nun gövdesi, kasası ve şasisi hepsi Türk tasarımı... Türkiye'nin ticari araçlarda büyük bir güç olduğunu kesinlikle söyleyebilirim. Bu açıdan bizim Onuk olarak bu yarışın içerisinde çok fazla önemimiz yok. Öyle ki, Ford Koç Holding ile OTOSAN'daki ortaklık için masaya oturduğunda, OTOSAN tasarım gücünü bu anlaşmaya parasal bir değer olarak yazabildi. Çünkü bu ürün geliştirme takımı dünya çapında bir tasarım takımı ve Transit Connect'i, benzer bir sürü işi de hep onlar geliştirdiler. Biz Türkiye'nin ticari araç ve küçük araç tasarımı konusunda müthiş bir şansı olduğuna inanıyoruz. Ama Türkiye'nin Hindistan'daki gibi dev bir sermaye birikimi olamadığından onun gibi bir dev binek otomobil sanayi yaratma şansı yok. Bir Tata ya da Çin'in bir Cherry'si gibi… Ama bugün ticari araçta BMC tamamen bir Türk markası, hiç yabancı ortağı yok. Temsa yine tamamen bir Türk markası. Bu bakımdan biz Türkiye'nin geleceğini binekte değil de, ticari araçlarda görüyoruz.

Bu durumda tasarımın geleceğini nasıl görüyorsunuz? Bilimsel teknolojik gelişmeler ve yenilikleri de hesaba katarsak…

EO- Bence otomobillerden söz edersek bu iş şimdiden ciddi biçimde ikiye ayrılmaya başladı. Önce uç noktalardaki süper lüks arabaların üretimi ve alıcısı artarak yukarı tırmanıyor. Ferrari'ler, Bugatti'ler, Mercedes SLR'ler, McLaren'ler, Porsche'ler vs.. Bu arabaların fiyatları 200 bin avrolardan 1 milyon avroya kadar çıkıyor. İşte bu tip arabalar sivrilerek yukarı çıkıyor ve her zaman bir alıcıları var. Bunun dışında ikinci olarak insanlar doğallık ve çevreci olma baskısı içindeler. Çevre dostu, karbon kirleticiliği düşük, kullanımı çevreye en az zarar verecek tasarım ve üretimlere doğru da yoğun bir gidiş var. Üstelik bu zorunlu… Yakın gelecekte insanlar 4x4'lere, saatte 250 km giden sarfiyatı yüksek lüks arabalara binmek durumunda olmayacaklar. Bize göre saatte 130 km'yi geçmeyen, küçük, elektrikle çalışan çeşitli hibrid arabalar pazara egemen olacak. Portekiz ve İsrail bu konuda elektrikli bir sistemi devreye sokarak tam bir öncü gibi davranıyorlar. Bizde de, İstanbul gibi dev kentlerde elektrikli araçlardan başkasının girmeyeceği bölgeler olmak zorunda. Ama bunu sağlamak yalnız devlet politikasıyla olur. Türkiye bu tarz arabaları da üretebilecek, pazarlayabilecek hatta dünyaya satabilecek olanağa sahip. Belki hiçbir zaman bir Toyota gibi yılda 5 milyon araba üretmeyecek, ama yüksek mühendislik gerektiren bir alanda söz sahibi olabilir. Zaten şu anda da söz sahibi… Dediğim gibi dünyanın ticari araç geliştirme platformu şu anda Türkiye'dir diyebiliriz. Bunu bilmemiz gerek ve kendimizi küçük görmeyelim.

Siz ne diyorsunuz bu konuya?

EN- Ben daha uç şeyler söyleyebilirim. Örneğin gelecekte tekerlekler şekil değiştirecek. Ayrıca ne tür-

<<<



S56'nın önden görünümü

den olursa olsun, hibrid ya da elektrikli arabalarda enerjiyi doğrudan tekerleğe aktaracağız. Ama aktarıcı organlarla değil de, bilgisayar aracılığıyla… Otomobilin her şeyi bilgisayarların kontrolünde olacak. Sürücünün kontrolü gerekmeyecek. Arabayı süren de, her tür kontrolünü yapacak olan güç de, bilgisayar olacak. Ama bu araç kesinlikle bugünkü biçiminde olmayacak. Yoğun ve maksimum enerji verimiyle çalışan araçlar olacak bunlar. Başka çıkış yolu yok.

Peki enerji de şekil mi değiştirecek?

EN- Enerjiyi daha verimli kullanacak mekanizmalar gelecek. Bilgisayar zaten bu noktaya doğru gidiyor. Hiç alışık olmadığımız bir otomobil dünyasına doğru gidiyoruz.

Bu durumda yolların da değişmesi gerekmiyor mu?

EN- Kuşkusuz o da gelecek.

EO- Araba bilgisayarının veriler alabileceği bir yol olacak. Aktif kontrol denilen olay gerçekleşecek burada. Bu da çok ciddi bir yakıt tasarrufu sağlayacak. Bir kartal uçuş rotasında manevralar yaparken kanat ucu tüyleri özel bir biçimde titreşiyor. Bu ona hem yön veriyor, hem de enerjisini tasarruflu kullanma olanağını sağlıyor. İşte aktif kontrol bu… Otomobillerde bilgisayar giderek bu işi yüklenecek. Yol da ona uyumlu olacak… Bizim de bu alanlarda küçük küçük düşüncelerimiz var. Örneğin bir elektrikli hibrid düşünüyoruz. TÜBİTAK Enerji Enstitüsü ile yine birtakım ortak düşüncelerimiz var.

Ekonomik krizin otomobil sektörünün geleceğine olan etkisi, dünyada ve Türkiye'de nedir?

EO- Şu anda otomotiv sektörü çok ciddi bir zarar içinde, bazı markalar günde 10 milyon dolar civarında para kaybediyorlar… Bugün bundan kurtulmak mümkün, yan sanayilerini devre dışı bırakıp, zarardan kurtulabilirler. Ama otomobil şirketleri bunu yapmıyorlar. Bu para ayakta tutmak zorunda oldukları yan sanayiye gidiyor. Çünkü krizin bittiği gün, bu yan sanayiyi yeniden kurmak onlara çok daha pahalıya patlayacak. Bir kabuk değişikliği gerekiyor. Hiçbir şey eskisi gibi olmayacak; şöyle diyelim, meteor dünyaya çarptı ve dinozorlar devri bitti. Artık memelilerin devri başladı. Şimdi fare benzeri o ilk küçük memelinin dünyası var. İşte o gün, krizle gelen bu gündür. Böylece hibrid ya da elektriğe doğru bir değişim başladı. Değişimi başaran kazanacak. Düşünün, ABD sırf elektrik aküsünü daha kullanışlı hale getirmesi için Nissan'a 1,8 milyar dolar hibe destek vermiş. Sırf elektrik şarjını beş dakikaya indirebilmek için. Hiç alışkın olmadığımız şeyler olacak.

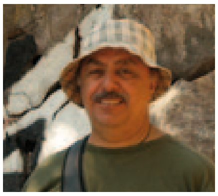
Siz ne diyorsunuz kriz ve otomotiv hakkında?

EN- Bence kriz yeni başladı. Enerjinin kullanım biçimi bence gelecekte her şeyi belirleyecek.

Güneş ya da nano teknolojinin etkisi de olacak mı?

EO- Bu konuda da çalışmalar var, ama herhalde oldukça gizli… Biz Onuk olarak, o seviyede değiliz. Öte yandan güneş enerjisinin çok sorunları var. Şimdilik çok verimsiz ve şu anda uygun değil. Örneğin 600 kg 180 beygir gücünde bir aracı saatte 100-150 km hızla sürmek güneş enerjisiyle olanaksız.

Teşekkürler…



İrfan Unutmaz 1957'de İstanbul'da doğdu. 1984 yılında İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Felsefe Tarihi Bölümü'nü bitirdi. *Milliyet* gazetesinde, *Atlas* ve *Focus* dergilerinde çalıştı. Sipa-Press adına *The New York Times* için Türkiye ve bölgede, üç yıl süreyle fotoğraf çekti. Çevreyle ilgili çeşitli basın ödülleri bulunan Unutmaz'ın *Aykırı Serüven* adlı bir de kitabı var.

Levent Güvenç

Akıllı Araçlar

Akıllı araçların sadece bilimkurgu tarzı filmlerde gördüğümüz, henüz geliştirilmemiş üstün teknolojiler içeren araçlar olduğunu sanıyorsanız yanılıyorsunuz.
Çevresini algılayan ve akıllı yol altyapısıyla ve diğer araçlarla haberleşerek size güvenli bir ulaşım seçeneği sunan akıllı araçları yakın bir zamanda yollarda görmeye başlayacağız.



>>>

Varmak istediğimiz noktayı ve sürüş özelliklerini etkileşimli bir menüyle ya da sesli komutlarla seçtiğimiz, şoförü olmayan, otomatik olarak tüm yolcularını güvenli ve konforlu bir şekilde taşıyan akıllı araçlarla seyahat etmek herhalde hayatımızın bir noktasında hepimizin hayalini süslemiştir. Bilhassa her gün işe gidiş dönüş saatlerinde İstanbul'daki trafiğin yoğun olduğu köprü ve çevre yolları gibi dur kalk trafiğinin çok görüldüğü yerlerde otomobil kullananlar, akıllı yol altyapısıyla iletişim kurup rota planlaması yaparak yaşanan trafik tıkanıklığını en aza indiren araçlarda olmayı hayal etmiş olmalılar. Ya da şehirler arası bir yolda giderken, aracınızın istediğiniz şeridi otomatik olarak takip etmesi, hızı istediğiniz seviyede sabit tutarken öndeki araç yavaşlarsa ona göre ayarlaması veya önünüze aniden çıkan bir cisme çarpmayacak şekilde kendiliğinden frene basması, uzun yol sürüşünün yoruculuğunu ortadan kaldıracaktır. Bu bahsedilenlerin geleceğin teknolojileri olduğunu düşünüyorsanız yanılıyorsunuz. Aslında haklısınız çünkü bu teknolojiler piyasada satılan araçlarda yaygın olarak bulunmuyor. Yanılıyorsunuz çünkü bu teknolojik özelliklerin hepsi araştırma amaçlı olarak geliştirilmiş ve denenmiş durumda. Hatta bazı özellikleri, örneğin otomatik park etme, çarpışmayı ve yayaya çarpmayı engelleme gibi, aracı satın alırken ekletebiliyorsunuz. Yani akıllı araç teknolojileri artık kullandığımız araçlara girerek şu anda yarı otonom (sürücüsüz) bir sürüşe ve yakın bir gelecekte otoyollarda sürüş gibi özel bazı koşullarda tam otonoma yakın bir sürüşe izin verecek durumda.

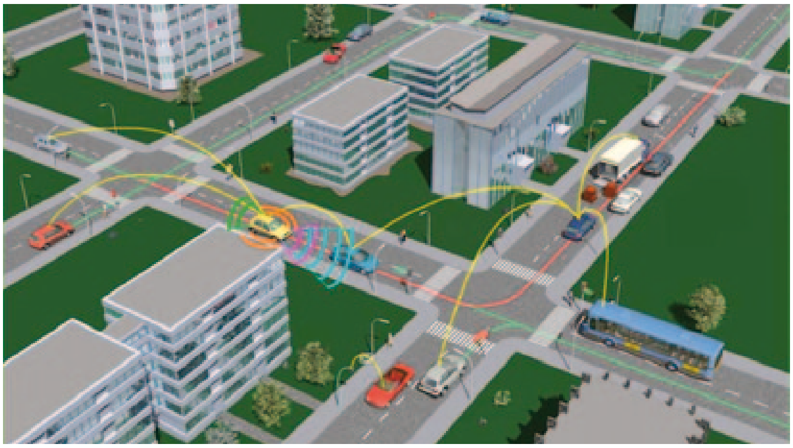
Peki bu noktaya nasıl gelindi? Öncelikle kullandığımız araçlar mekanik bir yapıdan mekatronik bir yapıya doğru dönüştüler. Günümüz araçlarında tekerlek hızı sensöründen yağmur sensörüne kadar, çok sayıda sensör ve elektromekanik ve hidrolik birçok tahrik elemanı var. Sensörlerle aracın durumunu ve çevreyi algılıyoruz. Araçtaki elektronik kontrol üniteleri bu bilgileri derleyip yorumluyor ve örneğin yağan yağmurun algılanan şiddetine ve kullanılan kontrol algoritmasına göre ilgili aktüatörlere, örneğin silecek motoruna, gerekli komutu gönderiyor. Mekatronik bir ürüne dönüşen aracımız bu gelişmeye paralel olarak elektronik kumandaya hazır hale geliyor. Eskiden gaz, fren ve direksiyon gibi sürücü girişlerini mekanik, pnömatik ya da hidrolik yollarla sırasıyla motor, fren balatası ve tekerleklere ileten bir güç iletimi yapısı kullanılırdı. Günümüz araçlarında bu yapı yerini giderek gaz pedalı ve direksiyon konumlarının ve fren pedalı kuvvetinin sensörlerle okunup bu bilginin ilgili elektronik kontrol ünitesine elektrik kablolarıyla ya da araç içi seri iletişim hattı ile aktarıldığı yapıya bırakıyor. Yine günümüz araçlarının çoğunda gaz pedalı elektronik kumandalı olarak çalışıyor. Aradaki geleneksel mekanik ya da hidrolik bağlantıların yerini elektrik kablolarıyla iletilen sinyaller aldığı için kabloyla kumanda ("drive-by-wire" ya da "by-wire") diye adlandırılabilecek bu teknolojinin kullanılmasıyla sürücü girişi olmadan da araca kumanda etmemiz mümkün. Bir araca ses ötesi (ultrason) mesafe algılayıcı sensörler, kamera, radar veya lazer tarayıcı (LİDAR) ekleyerek, aracın çevresi hakkında bilgi sahibi olmasını sağlayabilir, bu bilgiyi bir elektronik kontrol ünitesinde değerlendirip gerekli sürüş komutlarını hazırlayabilir ve elektronik kumanda özelliğiyle bu bilgiyi motora, frenlere ve direksiyon aktüatörüne aktarıp aracınızı otonom olarak kullanabilirsiniz.



Günümüz aracı, sensörler, aktüatörler, bunların bağlı olduğu elektronik kontrol üniteleri ve elektronik kontrol birimlerinin birbirine bağlandığı bilgisayar ağı yapısıyla tam anlamıyla karmaşık bir mekatronik yapı. Şu anda araçlarda CAN (Control Area Network - Kontrol Alanı Ağı) gibi, standart hale gelmiş bir seri iletişim ağı kullanılmakla beraber, gelecekte evimizde ya da birçok işyerinde şu anda olduğu gibi araç içinde de kablosuz iletişime geçilmesi beklenebilir. Bunun bir örneği, kablolu iletişimin fiziksel zorluğundan dolayı tekerlek basınç sensörlerinin bilgilerini kablosuz olarak aktarması. Yakın gelecekte araçların birbirleriyle ve akıllı yol altyapısıyla iletişim kurmaları standart haline gelecek. Bu teknoloji, uzun yıllar süren bir geliştirme aşamasından sonra her gün kullandığımız araçlarda da yer alacak hale geldi.

Anahtar Kavramlar

Mekatronik İngilizce *mechanics* ve *electronics* kelimelerinin birleştirilmesiyle oluşmuştur. Mekatronik, makine, elektronik, yazılım ve kontrol sistemleri teknolojilerini birlikte kullanan disiplinler arası bir bilim dalıdır.





http://www.car-2-car.org

Araçlar arası haberleşme (Soldaki resim)

Kavşak güvenliği ve akıllı araç teknolojileri, bilgisayar simülasyonu ve sonuçların animasyonu kullanılarak laboratuvar ortamında geliştirilebilir. Görüntü IPG firmasının Carmaker paket programında hazırlanmıştır. (Sağdaki resim)

Şimdi akıllı araç teknolojilerinden bazılarını tanıyalım:

ABS/TCS/ESP: Tekerleklerin kilitlenmesini engelleyen fren antiblokaj sistemi ABS (Anti Lock Brakes - Tekerleklerde Kilitlenmeyi Engelleyen Fren Sistemi) günümüz araçlarında artık bir standart olarak yer alıyor. En eski, en bilinen ve en temel akıllı araç teknolojisi olan ABS fren modülü artık tek başına gelmiyor. Genelde araçlara tekerleklerden birinde ya da birkaçında çekiş gücünün kaybolduğu ve tekerleğin patinaj yaptığı durumda devreye giren TCS (Traction Control System - Çekiş Kontrol Sistemi) ve dönemeçlere çok hızlı girdiğimizde ya da kötü yol koşullarında manevra yaparken aracın önden ya da arkadan kaymasını engelleyen ESP (Electronic Stability Program - Elektronik Kararlılık Programı) denge sistemi ile bütünleşik olarak sunuluyor. ESP 2012 yılından itibaren Avrupa'da satılan araçlarda standart hale gelecek. Yeni ESP modüllerinde aracın devrilmesini engellemeye yardımcı olan bir kontrol sistemi de mevcut. ESP ve TCS, ABS'nin fren basınçlarını değiştirebilme özelliğinden yararlanarak tekil frenleme ile aracın dinamik davranışlarını düzenliyorlar. Tekerleklerin otomatik olarak yönlendirilebildiği elektronik kumandalı araçlarda, ESP savrulmayı engellemek için tekerlek açılarını da otomatik olarak ayarlayabiliyor.

Pasif, Aktif ve Bütünleşik Güvenlik Sistemleri: ABS/TCS/ESP kazaların engellenmesine yönelik oldukları için aktif güvenlik sistemleri olarak nitelendiriliyorlar. Kaza olduğunda ise emniyet kemeri ve hava yastığı gibi pasif güvenlik sistemleri devreye girerek sürücü ve yolcuların fiziksel yaralanmalarını engellemeye ya da azaltmaya çalışıyorlar. Geleceğin teknolojisi ise pasif ve aktif güvenlik sistemlerinin beraber çalıştığı bütünleşik güvenlik sistemleri. Çarpışma olasılığının çok yüksek olduğunu tespit eden bir çarpışma engelleyici sistemin, emniyet kemeri gergi kuvvetini otomatik olarak artırması ya da hava yastığını çalışmaya hazır koşula getirmesi bu tür güvenliğin örneklerinden. Şu anda üst model araçlarda mevcut bir sistemde, bir yayaya önden çarpmak üzereyseniz kaput kilidi otomatik olarak açılıyor ve yayaya zarar verecek olan çarpışma enerjisinin bir bölümünü kaput kilidindeki yayın yutması sağlanıyor. Çarpışma olasılığının yüksek olduğu durumlarda sürücüyü etrafını sararak koruyan koltuklar başka bir örnek. Geliştirme çalışmaları yapılan bir başka örnekse aktif güvenlik sisteminin küçük çarpışmaları algılayarak aracın çarpışma sonrası savrulmasını engellemesi. Bu şekilde kazalarda yüzde olarak önemli bir yer tutan ikincil çarpışma riski azalıyor.

Devrilme Engelleyici Sistem: Bilhassa ağır araçların devrilmesi sıkça rastlanan ve kazanın doğrudan sonuçları dışında yolun da uzunca bir süre tıkanmasına neden olan istenmeyen bir durum. En temel devrilme engelleyici sistemler devrilme riski saptandığında aracın hızını kesiyorlar. Daha gelişmiş uygulamalarda otomatik tekil frenleme, otomatik tekerlek yönlendirilmesi ya da aktif süspansiyonlar kullanılabiliyor. Yeni nesil aktif güvenlik sistemlerinde de yer alan günümüz devrilme engelleme sistemleri, tüm devrilme kazalarının sadece % 5'ini oluşturan sürücünün yüksek hızda yanlış direksiyon hareketlerinden dolayı olan devrilmeyi engelleyebiliyor. Geriye kalan % 95, aracın bir engele (örneğin yolun kenarındaki korkuluklara) çarpması sonucu oluşuyor. Akıllı araç teknolojilerinin araçlara girmesiyle kullanılan kamera ya da LİDAR gibi sensörlerle bu engeller önceden saptanıp çarpışma ve sonrasında oluşan devrilme engellenebilecek.

Adaptif Seyir Sistemi: Çok işlek olmayan şehirler arası yollarda giderken kullandığımız hız sabitleme sistemi ve beraberinde gelen hız sınırlama sistemi mevcut araçlara istediğinizde eklenebilen bir özellik. Önünüze, sabitlediğiniz hızınızdan daha düşük hızlı bir araç çıktığında, şu anda daha üst mo-

del araçlarda olan adaptif seyir sistemi devreye girerek hızınızı güvenli takip mesafesini koruyacak şekilde ayarlıyor. Adaptif seyir sistemi bu işi yapmak için uzun menzilli bir radar sensöründen yararlanıyor. Araçlara kamera, LİDAR, GPS (Global Positioning System - Küresel Konumlama Sistemi) ve ayrıca araçlar arası haberleşme gibi yeni sensörler ve teknolojiler girdikçe adaptif seyir sistemi gibi akıllı araç teknolojilerinin bu yeni sensörlerden gelen bilgilerden de yararlanması mümkün oluyor. Araçlarda şu anda kullanılmayan fakat teknolojisi geliştirilmiş olan araçların birbirini otomatik takip etmesi sistemi de benzer bir teknolojiyle çalışıyor. Bu teknolojiyi kullanarak birçok sürücüsüz aracın öndeki sürücülü aracı güvenli mesafeden takip etmesi yani bir sürücünün birçok aracı aynı anda sürmesi mümkün.

Dur Kalk Sistemi: Adaptif seyir sistemleri yüksek hızlarda ve şehirler arası yollarda, dur kalk sistemi ise şehir içi trafiğinde ve düşük hızlarda çalışıyor. Dolayısıyla şu anda bu sistemde sensör olarak düşük menzilli radar kullanılıyor. Adım adım ilerleyen yoğun trafikte iyi tasarlanmış bir dur kalk sistemi ile sürücünün gaza ve frene hiç müdahalesi olmadan araç öndeki trafiği takip edebiliyor. Düşük hızlarda içten yanmalı motorlara göre daha üstün performansından dolayı tekerlekleri hareket ettirmek için elektrik motoru kullanan elektrikli ya da hibrid elektrikli araçlarda dur kalk sistemi kontrolü yapmak çok daha kolay.

Çarpışma Engelleyici Sistem: Öndeki aracın aniden durması, önünüze aniden bir araç ya da engel çıkması ya da sürücünün yanlış gaz vererek öndeki araca tehlikeli bir şekilde yaklaşması gibi durumlarda araçlar arası mesafenin tehlikeli bir seviyeye indiğini algılayıp otomatik olarak fren yapan çarpışma engelleyici sistemler kullanılabilir. Çarpışma engelleyici sistem de geliştirilme aşamasında önemli mesafe kat edilmiş, günümüz araçlarında kullanılabilecek bir akıllı araç teknolojisi.

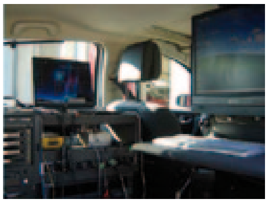
Şerit Takip Sistemi: Uzun yolda giderken devamlı olarak direksiyonu tutmaktan yorulabilirsiniz. Kamera vasıtasıyla şeritleri belirleyip aracınızı şeritlerin ortasında kalacak şekilde otomatik olarak yönlendiren şerit takip sistemleri şu anda araçlarda kullanılabilen mevcut bir teknoloji. Çıkabilecek hukuki sorunlardan dolayı mevcut şerit takip sistemleri sürücünün elini direksiyondan sürekli olarak çekmesine izin vermezler. Sürücü şerit değiştirmek istediğinde şerit takip sisteminin sağladığı belli bir seviyedeki kuvveti yenmek zorunda. Otonom araçlarda şerit takibi dışında, yola gömülmüş manyetik parçaların ya da GPS noktaları olarak belirlenmiş bir rotanın otomatik takibi de yapılabilir.

Otomatik Park Etme: Arkadaki araca ya da engele ne kadar yaklaşıldığını sesle belirten ses ötesi park sensörleri günümüz araçlarında neredeyse standart bir uygulama. Şu anda üst seviye araçlarda girmek istediğiniz park yerine aracınızın sığıp sığmayacağını yanal ses ötesi sensörleriyle otomatik olarak tespit edip, direksiyonunuzu otomatik olarak çevirerek aracınızı park eden sistemler mevcut. Geri park manevrasında hâlâ sürücünün gaz pedalına basması isteniyor. Nedeni ise sürücüyü tamamen devreden çıkarmama isteği. Yoksa sürücüsüz olarak park eden araç teknolojisi 1990'lı yılların sonlarından beri araştırma ortamlarında çalışır durumda.

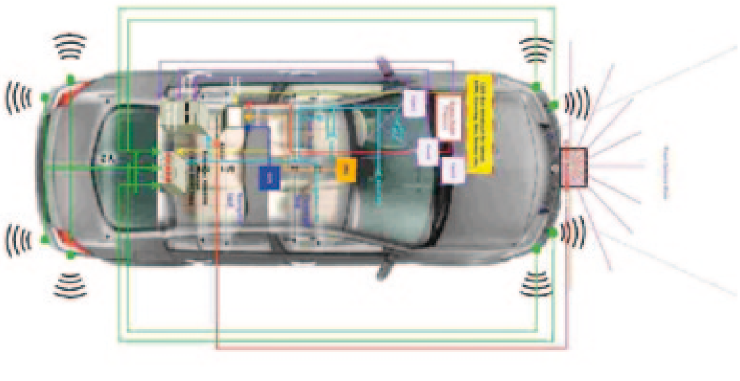
Otomatik Rota Planlaması: Yurtdışında uzun süredir kullanılan araç navigasyon sistemleri artık ülkemizde de mevcut. Cep telefonunuzla bile haritada konumunuzu görüp istediğiniz noktaya sesli komutlarla yönlendirilebiliyorsunuz. Bu navigasyon sistemleri yeni eklenen özellikleriyle aracınızı otomatik olarak trafiğin yoğun olmadığı güzergâhı takip edecek şekilde yönlendirebiliyor. Daha gelişmiş bir akıllı araç teknolojisi olarak, otonom sürüş durumunda takip edeceğiniz rotanın haritadan alınan eğim bilgilerini de kullanarak optimal sürüş özellikleri önceden programlanabiliyor.

Araçlar Arası ve Araç Yol Haberleşmesi: Araçlar arası ve araç yol haberleşmesi sonunda uygulamaya geçmeye başladı. Beraberinde de akıllı araç teknolojileriyle ilgili birçok potansiyel uygulama yeniliğini getirdi. Örneğin aracın algıladığı ıslak ya da buzlu gibi yol koşullarının yol altyapısına aktarılması, uydu haberleşmesiyle diğer tüm araçların bu bilgiye ulaşabilmesi, araçların GPS konum bilgilerini paylaşmalarıyla çevredeki diğer araçların konum ve bağıl hızlarının tespit edilmesi. Bu haberleşme özelliklerinin değişik uygulamalarının devreye girmesiyle akıllı araç teknolojilerinde bir devrim yaşanacağı düşünülüyor. Örneğin aracınız diğer araçların rota planlarını haberleşerek öğrenebiliyor ve çarpışma olmayacak rotalar planlayabiliyor.





Güvenli Sürüş Projesi aracı Uyanık



Kavşak Güvenliği: Akıllı araç teknolojileriyle günümüz trafik ışıklarına gerek kalmıyor. Haberleşerek ve çevreyi algılayan sensörlerle oluşturulan bilgiyi kullanarak kavşağa gelen araçlar, güvenli ve hızlı bir şekilde yollarına devam edebilir. Gelecekte bu tip akıllı kavşaklar trafiğin daha hızlı akmasını sağlayacak.



DARPA Yarışları

Akıllı araç teknolojilerinin en gelişmiş hali ve üst sınırı, aracın otonom olarak güvenli ve konforlu bir şekilde istenilen rotayı takip etmesidir. Akıllı araç teknolojileriyle ilgili ABD, Avrupa ve Japonya'da yapılmış birçok öncü çalışma vardır. ABD'de Kaliforniya eyaletinin desteği ile yürütülen California PATH (California Partners for Advanced Transit and Highways - İleri Ulaşım ve Otoyollar için Kaliforniya Eyaleti Paydaşları) programı çalışmaları, Avrupa'da Avrupa Birliği Çerçeve Programlarıyla desteklenmiş PReVENT (Preventive and Active Safety Applications Project - Önleyici ve Aktif Güvenlik Uygulamaları Projesi) ve öncesi projeler ve Japonya'da gene kamu destekli araştırma programları sayesinde akıllı araçlar konusunda önemli ilerlemeler sağlanmıştır. Fakat geliştirilmiş olan akıllı ve otonom taşıt teknolojilerinin zorlayıcı bir hedef konularak test edildiği, birbiriyle yarıştığı DARPA yarışları otonom araç teknolojisinin ulaştığı noktayı göstermek açısından çok önemli bir dönüm noktası olmuştur.

ABD Savunma Bakanlığı'na bağlı DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency - Gelişmiş Savunma Araştırmaları Ajansı) isimli birim, 2004'te birinciye 1 milyon dolar ödül verileceği duyurulan "DARPA Grand Challenge" adında bir otonom araç yarışı düzenledi. Kimsenin bitiremediği bu ilk yarış 2005'te tekrar edildi. Otonom araçlar, çölde GPS noktaları yarıştan hemen önce verilen yaklaşık 300 kilometrelik bir yolu tamamen otonom olarak takip etmek zorundaydı. 2004'teki ilk yarışta en başarılı araç sadece 11,78 km gidebilirken ikinci yarışı verilen süre içinde beş araç bitirebildi. Daha sonra DARPA 2007 yılında şehir içi bir ortamda ve otonom olmayan araçların da kullanıldığı özel bir alanda Urban Challenge adlı üçüncü yarışmayı düzenledi. Tüm otonom araçların aynı anda ve sürücülü birçok araçla beraber yola çıktığı bu yarışta kontrolsüz kavşaklar ve otoparka gidip istenen noktaya park etme gibi zor istekler de vardı. Urban Challenge yarışmasında altı takım finalist olarak tamamladı. Bu yarışmalarla tüm dünya, çöl ortamında da şehir içi ortamda da araçların tamamen otonom olarak verilen görevi tamamlamasına olanak sağlayan akıllı araç



teknolojilerinin kullanıma hazır olduğunu gördü. En son yarışmada yarı finalist olan OSU-ACT takımının lideri Prof. Dr. Ümit Özgüner, ABD'de çalışan bir Türk bilim insanı ve bu takımın destek grupları içinde Türkiye'den de bazı gruplar yer aldı.

Türkiye'den Bazı Örnekler

IEEE'nin (Uluslararası Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Meslek Örgütü) ITSS kısaltmalı akıllı ulaşım sistemleri birimi, akıllı taşıtlar ve akıllı ulaşım sistemleri alanlarında düzenli konferans ve sempozyumlar düzenleyen, bu konuda çalışma yapan tüm grupları bir araya getiren bir mesleki uzmanlık yapılanması. ITSS'nin 2007 yılı Akıllı Araçlar Sempozyumu İstanbul'da yapıldı. Normal sempozyum programı dışında araçlar arası haberleşme gibi konularda çalıştaylar ve akıllı araçların sergilendiği bir gösteri gününü de içeren sempozyumun organizasyonu sırasında Türkiye'de akıllı ulaşım sistemleri konusunda çalışma yapan ya da akıllı ulaşım sistemini kullanan birçok grup olduğu ortaya çıktı. Sempozyumun akıllı araç teknolojilerindeki son gelişmeleri duyurmanın dışında, Türkiye'de akıllı araç ve akıllı ulaşım sistemleri konusunda çalışanları bir araya getirme ve bu alanda bir envanter çıkarma şeklinde önemli bir yararı da oldu. Bu envanter çalışması şu anda http://www.ITSinTurkey.org adresinde toplanmış durumda. Türkiye'deki akıllı ulaşım sistemi örneklerinden bazıları karayollarının çeşitli güzergâhlarda kullandığı OGS (otomatik geçiş sistemi), bazı otoyollarda kullanılan otomatik hız uyarı sistemleri, sempozyum sonrası devreye alınan EDS (Elektronik Denetleme Sistemi), İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin üç boyutlu kent rehberi ve İstanbul'da şu anda cep telefonunuz aracılığıyla da kullanabildiğiniz değişik güzergâhlardaki ortalama trafik hızlarını gösteren İstanbul Büyükşehir Belediyesi Trafik Sistemi. Akıllı araç örneklerinden bazıları olarak ASELSAN'ın bir ATV (dört tekerlekli motosiklet platformu) üzerine geliştirdiği dolayısıyla sadece yolda değil arazide de gidebilen İzci adlı otonom aracı ve İTÜ MEKAR Laboratuvarı'nda geliştirilen Gezgin adlı otonom araç sayılabilir. İstanbul'daki metrobüs hattında çalışan otobüslerin bazıları yola gömülmüş olan manyetik elemanları takip edebilen otomatik rota takibi özelliğine sahipler. Bunların dışında Türkiye'de daha çok ulusal savunma sanayine yönelik olarak geliştirilmiş otonom uçak, helikopter ve sualtı aracı da mevcut.



İTÜ MEKAR Laboratuvarı'nın Gezgin adlı otonom aracı

Türkiye'de gerçekleştirilen önemli bir akıllı araç teknolojisi çalışması da Güvenli Sürüş Projesi. Bu proje Devlet Planlama Teşkilatı tarafından 2005-2009 yılları arasında desteklendi. Proje konsorsiyumunda Sabancı Üniversitesi (proje yürütücüsü), İTÜ MEKAR, OTAM ve Koç Üniversitesi ile Ford-Otosan, Tofaş ve Renault şirketleri yer aldılar. Uyanık adı verilen bir Renault Megane araç, sürücüye ve yola bakan kameralar, mikrofonlar, GPS sensörü, LİDAR, ses ötesi sensörler, atalet sensörü ve fren basınç sensörü ile donatıldı. Bu araçla 110 değişik sürücü, İTÜ Maslak kampüsünden başlayıp yaklaşık 30 km'lik şehir içi ve şehir dışı sürüşten sonra tekrar başlangıç noktasına dönen parkuru tüm sensör bilgileri kaydedilirken tamamladı. Elde edilen veriler aracın laboratuvarda oluşturulan bir simülatöründe uykulu sürücü deneyleri için ve sürücü yorgunluğunun tespiti için kullanılıyor. Sürücünün yorgun olduğu tespit edildiğinde sesle ve titreşimle uyarılması ve aktif güvenlik sistemlerinin devreye girerek sürücüye yardımcı olmaları hedefleniyor.

Gezgin, İTÜ MEKAR Laboratuvarı'nda bir elektrikli golf aracı kullanılarak geliştirilen otonom bir araç. Araç önce elektronik kumandalı hale getirildi ve direksiyon kumanda kolu ile değiştirildi. Daha sonra ses ötesi , GPS, kamera ve LİDAR eklenerek çevreyi algılaması sağlandı. 2007 yılında İstanbul'da yapılan Akıllı Taşıtlar Sempozyumu'nda Gezgin sadece ses ötesi sensörlerini kullanarak otomatik olarak park etme özelliğini sergiledi.

Şu anda Eylül 2011'de Hollanda'nın Helmond şehrinde yapılacak GCDC (Grand Cooperative Driving Challenge - Büyük Birlikte Sürüş Yarışı) akıllı araç yarışının hazırlıkları başlamış durumda. Yarışa katılan araçlar akıllı yol altyapısı ve diğer araçlarla devamlı olarak haberleşerek topluca hareket edecekler. Bu yarışa Türkiye'den katılacak bir aracın çalışmaları İTÜ MEKAR Laboratuvarı'nda devam ediyor.



Levent Güvenç, Makina Mühendisliği'nde lisans, yüksek lisans ve doktora derecelerini sırasıyla 1985 yılında Boğaziçi Üniversitesi'nden, 1988 yılında Clemson Üniversitesi'nden ve 1992 yılında Ohio State Üniversitesi'nden aldı. 1996 yılından beri İstanbul Teknik Üniversitesi Makina Fakültesi'nde öğretim üyesi olarak çalışıyor. Akıllı araçlar, otomatik kontrol, otomotiv kontrolü ve mekatroniği, robotik ve mekatronik alanlarındaki araştırma çalışmaları sonucu 120'nin üzerinde teknik yayını, bir uluslararası patenti ve iki patent başvurusu vardır. Üniversite sanayi işbirliği kapsamında otomotiv kontrolü ve mekatroniği alanında birçok projeyi başarıyla yürütmüş ve bitirmiştir. 2007 IEEE Akıllı Taşıtlar Sempozyumu'nun genel başkanlığını yapmıştır. İTÜ MEKAR Laboratuvarı'nın ve laboratuvar kapsamındaki Otomotiv Kontrolü ve Mekatroniği Araştırma Merkezi'nin yürütücülüğünü yapmaktadır.

Kaynaklar
Araçlar Arası Haberleşme. http://www.car-2-car.org.
DARPA, 2004 Grand Challenge Yarışması. http://www.darpa.mil/grandchallenge04.
DARPA, 2005 Grand Challenge Yarışması. http://www.darpa.mil/grandchallenge05.
DARPA, 2007 Urban Challenge Yarışması. http://www.darpa.mil/grandchallenge.
Akıllı Taşıtlar Sempozyumu, İstanbul. http://www.iv2007.itu.edu.tr.
GCDC Büyük Kooperatif Sürüş Yarışması. http://www.gcdc.net.

Hamdi Uçarol

Elektrik Yüksek Mühendisi
Başuzman Araştırmacı
TÜBİTAK MAM
Enerji Enstitüsü

Hibrid ve Elektrikli Araçlar

İşyerinizdeki açık otoparkta tüm gün güneş panelleri aracılığıyla bataryaları şarj olmuş elektrikli aracınızdasınız. Eve gidinceye kadar şarjın yarısı bitiyor. Eve geldiğinizde aracınızı garajdaki fişe takıp evdeki ışıkları, ısıtıcıyı, televizyonu açıyorsunuz yani aracınızın elektrik enerjisi ile evi besliyorsunuz. Gecenin ilerleyen saatlerinde aracınız elektrik şebekesinden otomatik olarak şarj oluyor. Sabah uyandığınızda "deposu dolmuş" aracınızla işinize doğru yola çıkıyorsunuz. Bu senaryo çok uzakta olmayabilir. Çünkü elektrikli ve şarj edilebilir hibrid elektrikli araçlar hayatımıza girmek için hazırlanıyorlar.

Dünya genelinde her geçen yıl ulaşım yoğunluğunun artması, ulaşımda kara ulaşımının yüksek payı, yakıt tüketiminin ve egzoz salımının artmasına neden oluyor. Çözüm arayışlarında alternatif tahrik sistemleri ve alternatif yakıtların kullanımı artıyor. Artan araç sayısına bağlı olarak kullanılan yakıt miktarının artması, atmosferde kirletici salımların ve karbondioksit gazı miktarının hızla yükselmesi ve iklim değişikliği sorunları, ulaştırmada enerji verimliliği konusunu gündemde tutuyor. Tüm bu problemleri gidermek için uygun alternatif yakıtlar ve daha verimli alternatif araçların geliştirilmesi gündemde. Bu çerçevede, yapılan araştırmaların odak noktasında elektrikli tahrik sistemlerinin araçlar içerisinde kullanılmasına olanak sağlayan hibrid ve elektrikli araçlar yer alıyor.

Hibrid, 2006 Honda GRX konsept otomobil



Jupiter Images

Salımlar konusundaki düzenlemeler, yasal zorunluluklara uyum ve bunu takiben küresel rekabetin gerekliliği olarak daha verimli araçlar üretme zorunluluğu, araç üreticilerini konvansiyonel sistemlerde yeni çözümler üretmeye ve alternatif teknolojilere yönlendiriyor. Özellikle son yıllarda içten yanmalı motor teknolojisindeki gelişmeler ve egzoz sonrası işleme teknolojileri sayesinde araçların salım değerlerinde önemli azalmalar görülüyor. Araçlarda enerji verimliliğini artırmaya yönelik çalışmaların bir kısmı da yakıt teknolojilerini ilgilendiriyor. Bu noktada düzenlemelerin belirlediği kükürt ve kurşun oranları gibi, gerek çevreci yakıtların gerekse aracın bileşenlerine zarar vermeyecek tipte yakıtların kullanımı önem kazanıyor. Aracın karbondioksit salım miktarı aracın tükettiği yakıt miktarı ile doğrudan ilişkilidir. Hibrid ve elektrikli araçlar, konvansiyonel araçlara oranla sağladıkları yakıt tasarrufu ile araçta tüketilen yakıt miktarını azaltma konusunda bir çözüm sunuyorlar.

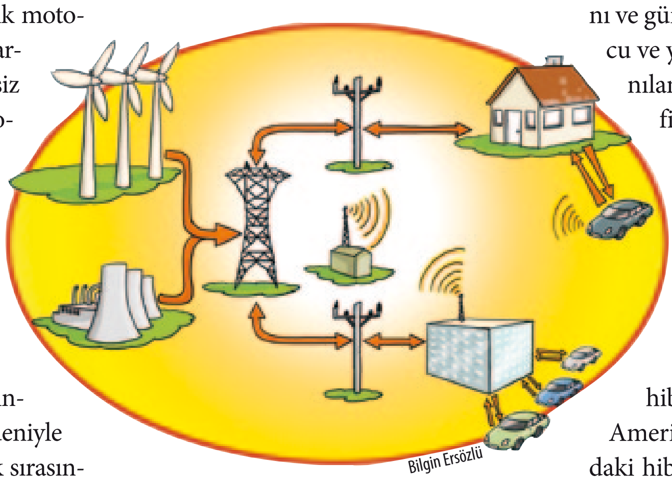
Günümüz araçlarında çekiş gücünü içten yanmalı motorlar veriyor, yakıt olarak da benzin, dizel ve LPG gibi yakıtlar kullanılıyor. Elektrikli araçlardaysa, aracın çekiş sisteminde elektrik motoru kullanılır. Bu araçlarda içten yanmalı motor bulunmaz. Elektrik motoru enerjisini araç üzerin-

de bulunan bataryalarda depolanan elektrik enerjisinden sağlar. Batarya şarj seviyesi düştüğünde, bataryalar elektrik enerji şebekesinden şarj edilerek tekrar kullanıma hazır hale gelir. Günümüz batarya teknolojisi ile depolanan enerjiyle uzun mesafeler gidilemediği için bu araçların özellikle sürüş profili belirli, düzenli kullanım koşullarının söz konusu olduğu araç filolarında ya da yakın mesafe araçları olarak kullanılması daha uygundur. Kullanılan elektrik motorunun getirdiği bir başka avantaj da, bu araçların diğer araçlara göre çok daha az gürültülü çalışmalarıdır. Araçların şarj işlemlerinin güneş ve rüzgâr enerjisi ile üretilen alternatif enerji kaynaklarından sağlanması ile bu araçların çevrenin kirlenmemesine yapacakları katkı artacaktır.

Hibrid elektrikli araçlar, en yalın ifade ile içten yanmalı motor ile elektrik motorunun birlikte kullanıldığı araçlardır. İçten yanmalı motorun verimsiz olduğu düşük devir ve düşük moment bölgelerinde elektrik motoru kullanılarak yakıt tüketimi ve egzoz salımlarında iyileşmeler sağlanır. Frenleme enerjisi, elektrik makinesinin elektrik üreteci (jeneratör) olarak çalıştırılması ile geri kazanılarak bataryalarda depolanır. Kalkış anında yüksek moment özelliği nedeniyle ve trafik sıkışıklıklarında dur kalk sırasında elektrik motorunun kullanılması, trafik ışıkları gibi uzun bekleme durumlarında içten yanmalı motorun kapatılması, aracın önemli avantajları arasında sayılabilir. Araçta iki farklı tahrik sisteminin kullanılmasıyla iki farklı kaynağın verimleri optimize edilir ve araç konvansiyonel bir araca göre yakıt tüketimi ve salım bakımından verimli hale gelir.

Şarj edilebilir hibrid araçlar, elektrik enerji şebekesinden şarj edilebilir. Bu araçlar hem hibrid elektrikli araçlar gibi uzun menzillere sahiptir, hem de elektrikli araçlar gibi, şebekeden şarj yolu ile elde edilen elektrik enerjisinin kaynağını çeşitlendirebilirler. Bu araçlar rüzgâr ve güneş enerjisi gibi kaynaklardan elde edilen elektrik enerjisi ile beslendiğinde, özellikle aracın günlük kullanım mesafesi belirli ve kısıtlıysa fosil yakıtlardan tamamen bağımsız hale getirilebilir. Bununla birlikte uzun mesafeli yolculuklar için araçta bulunan içten yanmalı motor kullanılabilir. Toplam enerji verimliliği ve salımda karşılaştırmalar yapmak için kaynaktan başlayıp aracın tekerleğinde dönüşen güce kadar detaylı analiz yapmak gerekir.

Seri paralel tip bir hibrid elektrikli araçta çalışma modlarını inceleyecek olursak, kalkış anında, aküler aracı tahrik etmek için gerekli gücü tek başına sağlarken içten yanmalı motor kapalı durumdadır. Bu çalışma moduna, tümü elektrikli mod ya da elektrikli araç modu da denilebilir. Elektrik motorunun yüksek kalkış momentinden faydalanılır, egzoz ve gürültü salımı yoktur. Araç özellikle şehir içinde bu çalışma modunda kullanılır. Yüksek ivmelenme ihtiyacında aşırı güç gerektiğinden hem içten yanmalı motor, hem elektrik motoru aracı tahrik etmek için gerekli gücü orantılı olarak bölüşürler. Normal sürüş sırasında, içten yanmalı motor gerekli gücü tek başına sağlarken, elektrik motoru kapalı durumdadır. Frenleme, yavaşlama ya da yokuş aşağı sürüş sırasında elektrik motoru elektrik üreteci olarak çalışarak aküleri şarj eder. Sürüş sırasında araç tarafından aşırı güç talep edilmediği durumlarda aküyü şarj etmek için, içten yanmalı motor hem aracın tekerleklerini tahrik eder, hem de elektrik üreteci aracılığıyla aküleri şarj eder. Aracın durduğu durumlarda, içten yanmalı motor aküleri elektrik üreteci vasıtası ile şarj edebilir.



Şarj edilebilir hibrid elektrikli araçlar, elektrikli araçlar ve elektrik enerji şebekesi ile ilişkileri

Hibrid araç teknolojisinde ortaya koyulan avantajların mertebesi, elbette ki araç üzerinde seçilen konfigürasyonla yakından ilgilidir. Hibridleştirme oranı olarak adlandırılan bu durum, örneğin sadece aksesuar yüklerinin elektrikli hale getirilmesinden, yüksek güç ve enerji depolama ünitelerinin kullanıldığı tam hibrid konseptine kadar geniş bir skalaya sahiptir. Hibridleştirme oranının artması, getirdiği avantajların yanı sıra, araç üzerine eklenen yeni bileşenlerin ağırlığı, karmaşıklaşan sistemler, üretim ve bakım maliyetlerin artması gibi unsurları da beraberinde getiriyor.

Hibrid ve elektrikli araçlar araç tipinden bağımsız olmak üzere özellikle şehir içi uygulamalarda konvansiyonel araçlara göre yakıt tüketimini, egzoz salımlarını ve gürültüyü azaltır. Şehir içi toplu yolcu ve yük taşımacılığında sıklıkla kullanılan otobüs, midibüs, minibüs, hafif ticari araç segmentinde, araçların rotalarının belirli ve tahmin edilebilir olması, ortalama araç hızının ve ivmelenme değerlerinin düşük kalması ve araçta yeni bileşenlerin yerleşimine izin verecek geniş alanların daha rahat bulunabilmesi nedeniyle hibrid araç kullanımı daha caziptir. Amerika, Japonya ve Avrupa'da yollardaki hibrid araç sayısı her geçen gün artıyor. Hibrid araçlar günümüz araç kullanım alışkanlıklarına cevap verecek özelliklerdedir. Bu araçların ardından piyasaya çıkacak yeni modeller ile şarj edilebilir hibrid araçların da yaygınlaşması bekleniyor. Bu araçları şarj etmek üzere altyapıyı oluşturmak yani şarj istasyonları, ev, otopark, alışveriş merkezi gibi yerlerde şarj noktaları oluşturmak gerekiyor. Elektrikli araçların yaygınlaşması, bu altyapının oluşup gelişmesine ve en önemlisi batarya teknolojisinin araçlarda yeterli menzili sağlayacak kapasiteye ulaşmasına bağlıdır.

Kaynaklar

Chan, C. C., Chau, K. T., *Modern Electric Vehicle Technology*, Oxford University Press, 2001.
Kempton, W., Tomic, J., "Vehicle-to-grid Fundamentals: Calculating Capacity and Net Revenue", *Journal of Power Sources*, 144, 2005.

*Reşit Yiğit Okan**

*Burak Kıray***

**Temsa Global,*
Pazarlama Projeleri Sorumlusu
***Temsa Ar-Ge, Hibrid ve*
Elektrikli Araçlar Proje Yöneticisi

Hibrid Otobüsler

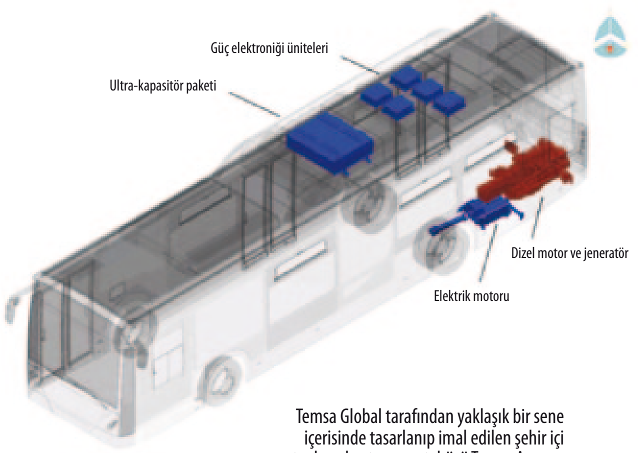
Araç sayısının çok hızlı artması ve araçların sebep oldukları yüksek salımın atmosferimizi sera etkilerine karşı savunmasız bırakması, yenilenebilir enerjiye ve yüksek verimliliğe dayalı toplu ulaşım altyapısına olan ilginin artmasına neden oluyor. Devletler ve belediyeler bu konuda önlem almak ve salım seviyelerini düşürmek için yeni düzenlemeler yapmaya başlıyorlar. Yanı sıra otomotiv sanayicileri de, yakıt ekonomisinin arttırılması ve daha verimli tahrik sistemleri konusunda araştırma yapmaları için teşvik ediliyor.

Şehirlerdeki ulaşım yoğunluğunun artmasıyla açığa çıkan salım miktarlarının yükselmesini önlemek için, uygun alternatif yakıtlar ve daha verimli araçların geliştirilmesi gündeme geliyor. Örnek olarak, elektrikli araçlar enerji kaynağı olarak birçok çevreci yöntemle üretilen elektriği kullanabilirler. Rüzgâr türbinleri, güneş panelleri, dalga türbinleri, jeotermal tesisler, hidroelektrik santralleri, oksijensiz sindirim bu yöntemlerden bazılarıdır.

Elektrikli araçların yaygın olarak kullanılması bekleniyor, ama içten yanmalı motorlardan elektrik motorlarına geçiş dönemi şehir içi toplu yolcu taşıma araçları gibi ağır vasıtalarda binek araçlarına göre daha uzun sürebilir. Bunun sebebi ise bu araçların yolcu taşıma kapasitelerini ciddi miktarda azaltacak büyük ve ağır bir enerji deposuna ihtiyaç duymalarıdır. Bunun yanı sıra kullanılacak enerji deposunun maliyeti de oldukça yüksek olacaktır.



Temsa Avenue Hibrid



Temsa Global tarafından yaklaşık bir sene içerisinde tasarlanıp imal edilen şehir içi toplu yolcu taşıma otobüsü Temsa Avenue Hibrid'in hibrid sistem birimleri

Hibrid elektrikli araçlar, yani bir içten yanmalı motorun ve elektrik motorunun tahrik için birlikte kullanıldığı araçlar, bu problemi geçici olarak çözebilmek için tasarlanıyorlar. Bu araçlar, elektrikli araçlardan farklı olarak seyir sırasında üzerlerindeki güç üretim sistemleri sayesinde şarj edilebilirler. Bu sistem bir yakıt pili olabileceği gibi içten yanmalı motora bağlı bir jeneratör (elektrik üreteci) de olabilir. Mevcut güç aktarma sistemleriyle kıyaslandığında ekstra enerji deposu ekstra serbestlik derecesi anlamına gelir. Yani, sürücünün güç ihtiyacı içten yanmalı motor veya yakıt pili yanında elektrik enerji deposuyla da sağlanabilir.

Hibrid araçların bir diğer avantajı, elektrik depolama ünitesinin ekstra serbestlik derecesi sayesinde tahrik sistemi elemanlarının verimliliklerinin yüksek olduğu işletim bölgelerinde çalıştırılabilmeleridir. Yakıt sarfiyatındaki iyileştirme, içten yanmalı motorun daha verimli bölgede çalışmasıyla sağlanabilir. Örneğin gelişmiş bir dizel mo-

torun en verimli bölgedeki çalışma verimi % 40 üstüne çıkabilir. Halbuki, aynı motor, verimsiz çalışma bölgesinde çalışmaya başladığında verimi % 25 altına düşebilir. Bunun yanında aracın frenlemesi esnasında oluşan mekanik güç, tekrar elektrik enerji deposunda depolanabilir. Mevcut ticari araçlarda bu enerji ısıya dönüşerek atmosfere iletilir.

Hibrid araçlarda enerji depolamak için kullanılan NiMH, Li-Ion ve Li-Polimer pil türlerinin temel özelliği yavaş (düşük akımla) şarj edilip, hızlı şekilde (yüksek akımla) deşarj edilebilmeleridir. Daha hızlı şarj edilebilen Li-Ion piller geliştirmek için yoğun araştırmalar yapılıyor. Bataryalarda kullanılan ve kimyasal enerji depolayan bu piller, yüksek enerji yoğunluğuna sahip olmalarına karşın, rahatlıkla yüksek güç alıp veremezler. Bu nedenle, özellikle çok sık dur kalkla karşılaşılan yoğun trafikte başarılı şekilde verim sağlayabilen ekonomik bir hibrid otobüs çözümü sunmak üzere, hibrid otobüslerin bataryalarında kimyasal enerji depolayan bu pil hücrelerine bir alternatif olarak elektrik enerjisi depolayan ultra-kapasitörler (UCAP) kullanılır.

Günümüzde, ABD'de bulunan MIT gibi, dünyanın önde gelen üniversitelerinin laboratuvarlarında Li-Ion ve UCAP hücrelerin yüksek enerji ve yüksek güç özelliklerini nano boyutta birleştirmek suretiyle elektrik enerjisinin depolanmasında çığır açacak yeni nesil özel pil hücrelerinin geliştirildiği duyuruldu.

Hibrid araçlar özellikle şehir içi uygulamalarda konvansiyonel araçlara göre yakıt tüketimi, egzoz gazları salımları, gürültü seviyesi bakımından avantajlıdır.

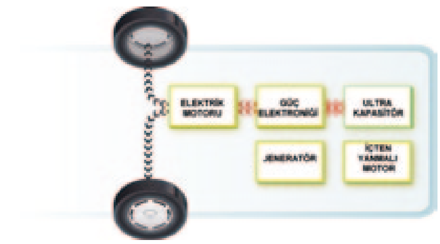
Temsa Avenue Hibrid tasarımında içten yanmalı motor ve akslar arasında mekanik bağlantı bulunmuyor. Aracı hibridleştirmek için tahrik amaçlı elektrik motoru, jeneratör, güç elektroniği, hibrid araç kontrol ünitesi yanında, elektriği depolamak için 0,6 kW-saat enerji ve 288kW sürekli şarj/deşarj kapasiteli ultra-kapasitör sistemleri eklenmiş. Elektrik motorunun sürekli verebileceği güç 170kW, maksimum verebileceği güç ise 300kW seviyesinde. Elektrik üretimi için 145kW sürekli güce sahip jeneratörü, Euro5 salım standardında 184kW güç üreten bir dizel motor sürüyor. Bu araçta hava sistemi, direksiyon hidrolik sistemi ve klima kompresörü dizel motor tarafından mekanik olarak sürülüyor. Elektrik motorları, jeneratör, güç elektroniği üniteleri su ile soğutuluyor. Soğutma işlemini daha verimli yapabilmek için gücü ayarlanabilir bir soğutma sistemi geliştirilmiş.

Maksimum hızı 73 km/saat, toplam 86 yolcu kapasiteli ve yüklü ağırlığı 18 ton olan hibrid otobüs, bu sayede belediye otobüsleri hatları arasında oldukça dik sayılan % 13 eğimli yolları sorunsuz şekilde tırmanabilir.

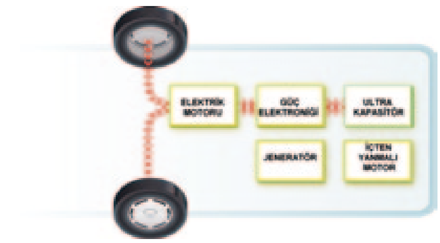
İstanbul, Londra, Paris gibi şehirlerde görülen yoğun şehir içi trafik koşulları için özel olarak geliştirilen Temsa Avenue Hibrid, 184kW (250 beygir) dizel motorlu standart dizel motorlu otobüslere kıyasla şehir içi trafikte, düşük hızda % 25'ten fazla yakıt tasarrufu sağlayacağı ve CO_2 salımını azaltacağı hesaplanmış. Şu anda yapılan testlerde, aracın kontrol parametreleri, daha yüksek seviyede yakıt tasarrufu sağlamak için Temsa mühendisleri tarafından optimize ediliyor.

Yurtdışındaki çeşitli firmalarının, pil teknolojileri ve elektrikli araçların ticarileşmesi konusundaki araştırma geliştirme faaliyetlerine yaptıkları yatırımlar ve bu yatırımları yüksek seviyede destekleyen devlet politikaları, elektrikli araçların gelecekte çok daha yaygın kullanılacağının habercisi. Binek araçlar bu teknolojiye daha hızlı geçerken, hibrid tahrik sistemleri beklentileri uzunca bir süre karşılayacağından ticari araçlardaki dönüşümün daha geç olacağı tahmin ediliyor.

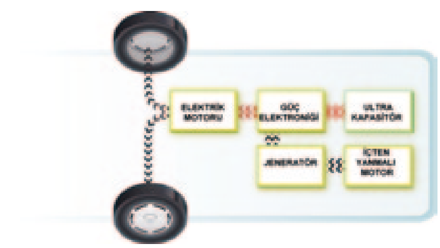
Kaynaklar
Miller, J. M., *Propulsion Systems for Hybrid Vehicles*, The Institution of Electrical Engineers, MPG Books Limited, 2004
Husain, I., *Electric and Hybrid Vehicles Design Fundamentals*, CRC Press, 2003.
A Review of the Performance of Hybrid-Electric Bus Technology on Fuel Economy and Emissions, Clark, N. N., Wayne, W. S., Zhen, F., Khan, S. R., APTA Publications, 2007.
www.greencarcongress.com



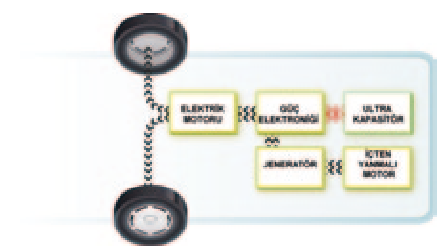
Yavaş seyir esnasında güç akışı
Temsa Avenue Hibrid, şehir içi yoğun trafikte yavaş seyir halindeyken ultra-kapasitörlerde depolanan enerji yeterli olduğu sürece içten yanmalı motora ihtiyaç duymaz. Bu sayede araç çevreye zararlı egzoz dumanı yaymaz.



Frenleme anında güç akışı
Aracın yavaşlaması için frenleme gerektiğinde ise aracın sahip olduğu kinetik enerji, elektrik motorunun jeneratör gibi çalışması sağlanarak tekrar elektrik enerjisine ve depolanmak üzere ultra-kapasitörlere geri iletiliyor ve enerjinin geri dönüşümü sayesinde önemli ölçüde yakıt tasarrufu elde ediliyor.



İvmelenme anında güç akışı
Aracın ivmelenmesi yani hızlanması istendiği zaman yüksek güç veren ultra-kapasitörler ile çok iyi performans sağlanıyor. İvmelenme uzun sürerse, ultra-kapasitöre ek olarak içten yanmalı motor devreye giriyor ve tüm güç tekerleklere aktarılıyor.



Hızlı seyir esnasında güç akışı
Hızlı seyir haline geçildiğinde, örneğin akıcı otoyol trafiğinde iken bir süre sonra ultra-kapasitörlerdeki enerji boşalacağından içten yanmalı motor, araç kontrol ünitesi tarafından daha yüksek devirlerde çalıştırılmaya başlanır. Üretilen güç hem aracın itişi hem de ultra-kapasitörlerin tekrar doldurulması için kullanılır.

Özgür Duygulu
Gizem Oktay
Selda Üçüncüoğlu



En Hafif Arabaya Doğru…
Magnezyum

Benzin fiyatlarının sürekli tırmanışta olduğu günümüzde otomobilinizin Ankara-İstanbul arası mesafeyi 5 litreden az benzin harcayarak kat etmesini ister misiniz?

Son yirmi yılda müşteri memnuniyetini ve güvenliğini artırmak amacıyla otomotiv sanayisinde meydana gelen gelişmeler, otomobiller için yeni malzemelerin geliştirilmesine sebep oluyor. İnsanların beklenti ve ihtiyaçları doğrultusunda artan emniyet tedbirleri sebebiyle ve daha fazla konfor sağlamak amacıyla otomobillerde kullanılan malzemeler değişiyor. Otomobil ağırlığındaki her artış, atmosfere verilen CO_2 gazının da artması sebebi ile küresel ısınmayı hızlandırır. Yakıt tasarrufunun gerekliliği ve çevre ile ilgili Kyoto hükümlerinin yakın gelecekte yürürlüğe girecek olması, son yıllarda otomotiv sanayisinin daha hafif malzemelere yönelmesine sebep oluyor. Magnezyum 1,74 g/cm^3'lük yoğunluğu ile bilinen en hafif yapısal metal ve magnezyum alaşımlarının özellikleri, otomotiv sanayisinin gelecekteki uygulamaları için çok büyük bir potansiyel olmasını sağlıyor.

>>>

Yakıt tasarrufunun etkisi, ağırlık artışlarının minimize edilmesi ve daimi verimliliğin artırılması ile basit bir hesap yapılarak açıklanabilir. 1997 yılında Almanya'da bir önceki model araçlara göre hafif metal kullanımı ile %5'in üzerinde yakıt tasarrufu sağlanmıştır. Bu durumun çevre üzerine etkisi apaçık ortada.

21. yüzyıl malzemeleri arasında yer alan magnezyum alaşımları 1,78 g/cm^3'lük özkütlesi ile alüminyumdan %36, çelikten ise %78 daha hafif ve yapısal metaller arasında en hafif olanı. Buna ek olarak, yüksek spesifik mukavemeti (en yüksek mukavemet değerinin yoğunluk değerine oranı) ve bükülmezliği, elektromanyetik etkenlere karşı iyi bir kalkan olması, iyi döküm ve işlenebilirlik özellikleri, ısıyı çok iyi dağıtması ve iyi sönümleme kapasitesi magnezyum alaşımlarının otomobiller için aday malzemeler arasında ilk sıralarda yer almasını sağlıyor. Hammadde ve enerji kaynaklarının korunabilmesi açısından geri dönüşebilirlik özelliği de, otomotiv sanayisinde malzeme seçiminde etken bir faktör haline geliyor. Avrupa Birliği'nin hedefi otomobillerde kullanılacak malzemelerin, 2015 yılına kadar %95 geri dönüşebilir malzemeler olması. Japonya'da ise yeni otomobillerde 2015 yılına kadar %95 geri dönüşebilir malzeme kullanımı zorunlu hale getirildi.

Magnezyum alaşımları çok iyi dökülebilirlik özelliği gösterir. Magnezyum 1-1,5 mm kalınlığa kadar (alüminyuma kıyasla ½ daha ince) dökülebilen bir metal. Magnezyum döküm alaşımları otomobillerde direksiyon simidinden motor bloğuna kadar birçok parçada kullanılma potansiyeline sahip. Araç tasarımında emniyet ve konfor içeren diğer bütün taleplerin yerine getirilmesi şart, ama bu taleplerin yerine getirilmesi araç ağırlığını artırıyor.

Otomotiv sanayisinin magnezyumla tanışması 1920'lere dayanır. Alman Büssing kamyon firması ve Adlerwerke firmasının uygulamaları, İngiliz Thornicroft firmasının otobüs ve kamyonların motorlarında magnezyum kullanması ilk uygulamalara örnek verilebilir. 1930'da Maserati firmasının yarış arabalarında magnezyum kullandığı biliniyor. Bazı otomotiv uygulamalarında profil ve bunları örten saclarda magnezyum alaşımları kullanıldı. 1939'da Bugatti 57C Atlantic prototip arabasında levha şeklinde magnezyum kullanıldı. Mercedes 300SLR, Porsche 962, LeSabre, Era-Bristol, Corvette ve diğer yarış otomobillerinde de magnezyum levha alaşımları kullanıldı. Otomobiller haricinde magnezyum döküm alaşımları motosiklet sanayisinde özellikle de jantlarda kullanılır. Magnezyumun otomotiv tarihindeki en önemli örneği VolksWagen firmasının Beetle modelinde, toplam 17 kg'lık magnezyum alaşımı kullanılmasıdır. Magnezyum alaşımlarına olan ilgi 1990'larda tekrar artmıştır.

Bütün magnezyum alaşımlarının, bileşiklerinin ve üretim yöntemlerinin teknik anlamda büyük bir şansı var. Magnezyum döküm alaşımlarının bütün alanlarda kullanımının gelecek yıllarda %100 artması bekleniyor. Özellikle ABD'de, Batı Avrupa ve Asya'da bu gelişmelerin birbirine paralel olacağı tahmin ediliyor. Magnezyum kullanımı, özellikle ABD'de bütün otomobillerde yakıt tüketiminin 8,9 l/100km ile sınırlandırılması sebebiyle otomobil endüstrisinde çok tartışılıyor. Avrupa Birliği ise, önümüzdeki yıllarda yakıt tüketiminde 3 l/100km hedefine ulaşmak için çalışıyor. Otomobil üretimi için magnezyum dökümdeki gelişmeleri pek çok ülke gibi Almanya da takip ediyor. Örneğin Mercedes-Benz SL arabalarda koltuklar AM50/20 kodu ile tanımlanan, %5 veya %2 oranında alüminyum ve %0,5 mangan içeren magnezyum alaşımlarından üretiliyor. Burada önemli olan düşük yoğunluk ve imalatın gerektirdiği şekilde dökülebilirlik. Bu yüzden üstü açılabilen otomobillerin yeni geliştirilen sınıfları magnezyum için yeni bir kullanım alanı yarattı. Özellikle Japonya'da çoğu direksiyon simidi magnezyum alaşımlarından üretiliyor. Direksiyon simidi için genelde endüstride AM60HP olarak kodlanan, %6 alüminyum ve %0,5 mangan içeren magnezyum alaşımı kullanılır. Bu alaşım sağlamlığı, mukavemeti ve şok enerjileri emme özelliği nedeniyle tercih edilir. Ağırlık burada da baskın rol oynayan en önemli faktör. Çelik ile karşılaştırıldığında, magnezyum alaşımdan üretilmiş parça %45 daha hafif.

Geleneksel uygulamalara göre magnezyum alaşımlarının kullanılması genelde en az %30'luk ağırlık tasarrufu sağlar. Magnezyum alaşımları için uygulama alanlarının artması ağırlık tasarrufunu da arttırır. Magnezyum döküm alaşımlarının ileride daha geniş kapsamlı kullanılabileceğine dair en iyi örneklerden biri de BMW firmasının yeni ürettiği magnezyum-



http://www.ritzsite.nl/300SL/03_300SL.htm

1955 model Mercedes 300SLR LeMans'da magnezyum alaşımları levha şeklinde kullanılmıştı.

Otomobillerde kullanılan magnezyum parça örnekleri.



http://magnesiumcastings.net



Volkswagen

Volkswagen'in VW1l isimli (100 km/1l) prototip aracı

alüminyum kompozit motor bloğu. Bu, magnezyum alaşımlarının bir yüksek sıcaklık motor uygulamasında ilk kullanımı.

Hadde ürünleri (plaka, levha ve folyo), ekstrüzyon (çubuk, boru ve profil) ve dövme mamuller magnezyum yoğurma alaşımlarından yapılıyor. Yoğurma alaşımları, döküm alaşımlarına göre daha iyi mekanik özellikler gösterir. Mukavemetleri ve süneklikleri döküm alaşımlarına göre ve hatta rakip malzemelere göre daha yüksek. Yüksek eğme dayancı ve bükülmezlik gerektiren kapı, kaput ve bagaj kapağı gibi geniş dış panel saclarında magnezyum alaşımlarının kullanımı çeliğe göre %50, alüminyuma göre %20 ağırlık kazancı sağlayabilir. Magnezyum yoğurma alaşımlarının mekanik özellikleri otomotivdeki birçok uygulamaya elverişli. Yeni alaşım bileşimleri geliştirmek ve farklı şekillendirme yöntemlerinin potansiyelini ortaya koymak amacıyla yoğurma alaşımları üzerinde çok kapsamlı araştırmalar sürüyor. Bu alandaki en önemli cephe, ikiz merdaneli döküm sistemleri ile direkt levha üretim çalışmaları.



- Alüminyum profil
- Alüminyum levha
- Magnezyum profil
- Magnezyum levha
- Magnezyum levha + işlenmiş
- Magnezyum levha + yarı işlenmiş
- Karbon fiber kompozit

Sürekli döküm tekniği, döküm ve sıcak haddelemenin tek adımda gerçekleştiği bir işlemdir. Magnezyum alaşımı levha dökümü için alternatif bir yöntem olarak kabul edilir. Ekonomik bir yöntem olmasının yanı sıra mikroyapı üzerinde, yapıdaki alaşımların katılaşması sırasında oluşabilen ve alaşım elementlerinin homojen olmayan dağılımı sonucu döküm parçasında meydana gelen bileşim değişimleri olarak açıklayabileceğimiz ayrışma oranının azaltılması, yapı içerisindeki kalıntı boyut dağılımının ve mikroyapısal homojenliğin iyileştirilmesi gibi oldukça faydalı etkileri var.

Magnezyumun üstün özelliklerine rağmen magnezyum levhanın halen geniş çaplı bir endüstriyel tüketime sahip olmamasının sebebi, geleneksel külçe haddesi ile levha üretiminin son derece pahalı bir yöntem olması. İkiz merdaneli direkt levha dökümü ise, haddeleme kademelerini minimuma indirecek ve ekonomiklik sağlayacak yegâne yöntem. Sistem, sıvı metalin homojen bir sıcaklık dağılımı ile katılaşmanın gerçekleşeceği merdane yüzeylerine taşınması ve burada bir taraftan sürekli olarak katılaştırılması ve diğer taraftan levhanın sarıma girmesi (veya istenilen boylarda periyodik olarak kesilmesi) esasına dayanır. Bu yöntemle direkt olarak levha elde edildiği için külçe haddelemesine dayanan geleneksel levha üretim teknolojisine kıyasla çok daha ekonomik üretim yapılabilir.

Dünya üzerindeki pek çok endüstriyel kurum, üniversite ve araştırma kurumu magnezyum alaşımları için sürekli döküm teknolojisi ile ilgili laboratuvar deneyleri ve endüstriyel ölçekli deneyler gerçekleştiriyor. Başta Kore, Almanya, Avustralya, Çin, Japonya, Norveç olmak üzere birçok ülkede sürekli döküm tekniği ile magnezyum alaşımı levhalar üretildi. Dünyada bu ülkeler tarafından sürekli döküm tekniği ile şu ana kadar elde edilen en geniş magnezyum alaşımı levha 700 mm genişliğinde. Türkiye'de ise 1500 mm genişliğinde magnezyum alaşımı levhalar başarılı şekilde elde edildi.

Kaynaklar

Kaese, V., Greve, L., Jüttner, S., Goede, M., Schumann, S., Friedrich, H., Holl, W., Ritter, W., "Approaches to Use Magnesium as Structural Material in Car Body", Magnesium, Proceedings of 6th International Conference Magnesium Alloys and Their Applications, Ed. Kainer, K.U., DGM, s. 936-942, 2003.

Avedesian, M.M., Baker, H., "Magnesium and Magnesium Alloys", *ASM Specialty Handbook,* ASM International, Ohio, 1999.

Blawert, C., Hort, N., Kainer, K.U., "Automotive Applications of Magnesium and Its Alloys", *Trans. Indian Inst. Met.,* Cilt 57, No. 4, s. 397-408, Ağustos 2004.

Moll, F., "Application of Mg Sheets in Car Body Structures" Magnesium, Proceedings of 6th International Conference Magnesium Alloys and Their Applications, s. 936-942, 2003.

Park, S.S, "The Twin-Roll Casting of Magnesium Alloys", *JOM,* Cilt 61, No. 8, s. 13-18, Ağustos 2009.

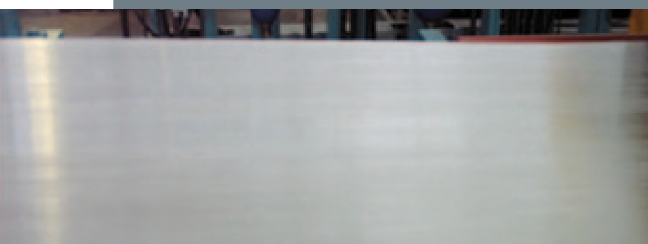
Duygulu, O, Ucuncuoglu, S., Oktay, G., Temur, D.S., Yucel, O., Kaya, A.A., "Development of 1500mm Wide Magnesium Wrought Magnesium Alloys by Twin Roll Casting Technique in Turkey", *Magnesium Technology 2009,* TMS 2009, s. 385-390, 2009.

<<<

TÜBİTAK MAM Malzeme Enstitüsü, Magnezyum ve Alaşımları Laboratuvar Grubu

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Malzeme Enstitüsü tarafından Devlet Planlama Teşkilatı Magnezyum Projesi kapsamında, ikiz merdaneli sürekli döküm yöntemi kullanılarak Türkiye'nin ilk ve bu metot ile dünyanın en geniş AZ31, AZ61, AZ91, AM50 ve AM60 magnezyum alaşımı levhaları 1500 mm genişliğinde ve 4-8 mm kalınlığında üretildi.

İkiz merdaneli sürekli döküm yöntemi ile üretilen magnezyum alaşımı levhalar mekanik özelliklerinin iyileştirilmesi amacı ile çeşitli işlemlere tabi tutuldu. Bu işlemler sonrası mikroyapı ve mekanik özellikleri incelendiğinde oldukça başarılı sonuçlara ulaşıldı.



Otomotiv endüstrisi bugün yakıt tüketimini özellikle çevresel yükümlülükler nedeni ile düşürmek zorundadır. Otomobillerde yakıt tüketimini azaltmanın en kısa yolu ağırlığı azaltmaktır. Bu amaçla geliştirilen malzemeler içinde en avantajlı görünen magnezyum, ülkemiz doğal kaynakları arasında da önemli bir paya sahip.

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Malzeme Enstitüsü bünyesinde yer alan Magnezyum ve Alaşımları Laboratuvar Grubu tarafından yürütülmüş olan proje kapsamında, ikiz merdaneli sürekli döküm yöntemi ile şu ana kadar bilinen en geniş ene sahip magnezyum alaşımı levhalar başarılı bir şekilde üretildi. Üretilen bu levhaların otomotiv sanayisi için mekanik özelliklerinin geliştirilmesi ve uygulamaları konularında çalışmalar devam ediyor.

"Development of 1500mm Wide Wrought Magnesium Alloys by Twin Roll Casting Technique in Turkey-Magnezyum Levha Alaşımlarının 1500mm Eninde İkiz Merdaneli Sürekli Döküm Tekniği ile Türkiye'de Geliştirilmesi" başlıklı, 18 Şubat 2009 tarihinde Amerika Birleşik Devletleri, Kaliforniya Eyaleti, San Francisco şehrindeki 138. TMS Yıllık Kongre ve Sergisi'nde (The Minerals, Metals & Materials Society, 138th Annual Meeting & Exhibition) sunulan ve TMS Magnesium Technologies 2009 Kongre Kitabı'nda yer alan makale 2010 Hafif Metaller Bölümü Magnezyum-Uygulamalar (2010 Light Metals Division Magnesium Best Paper-Application) dalında en iyi makale seçildi. Makale yazarları Dr. Özgür Duygulu, Selda Üçüncüoğlu, Gizem Oktay, Deniz Sultan Temur, Prof. Dr. Onuralp Yücel ve Prof. Dr. Ali Arslan Kaya'dır.



http://www.topspeed.com/cars/bmw/3-series/2007-bmw-3-series-coupe-e90-ar7412.html

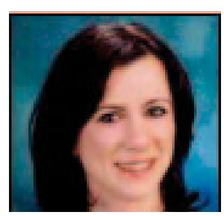
BMW magnezyum-alüminyum kompozit motor bloğu



Özgür Duygulu 1999'da ODTÜ Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü'nden mezun oldu. 2004'te Virginia Üniversitesi Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Bölümü'nden yüksek lisans derecesini aldı. 1999-2005 arasında ODTÜ ve Virginia Üniversitesi'nde Araştırma Görevlisi olarak çalıştı. 2009'da İTÜ Metalurji ve Malzeme Mühendislği'nden doktora derecesini aldı. 2005'ten beri TÜBİTAK MAM Malzeme Enstitüsü'nde araştırmacı.



Gizem Oktay, YTÜ Metalurji ve Malzeme Müh. Bölümü'nde 2005'te lisans, İTÜ Müh. İleri Teknolojiler Malzeme Bilimi ve Müh. Bölümü'nde 2007'de yüksek lisansını tamamladı. Halen burada doktora çalışmalarına devam ediyor. 2005'ten beri TÜBİTAK MAM Malzeme Enstitüsü'nde araştırmacı.



Selda Üçüncüoğlu, Kocaeli Üniversitesi Metalurji Müh. Bölümü'nden 2001'de lisans, YTÜ Metalurji ve Malzeme Müh. Bölümü'nden 2008'de yüksek lisans derecesini aldı. Halen burada doktora çalışmalarına devam ediyor. 2001 yılından itibaren TÜBİTAK MAM Malzeme Enstitüsü'nde araştırmacı.

Mehmet Erkök

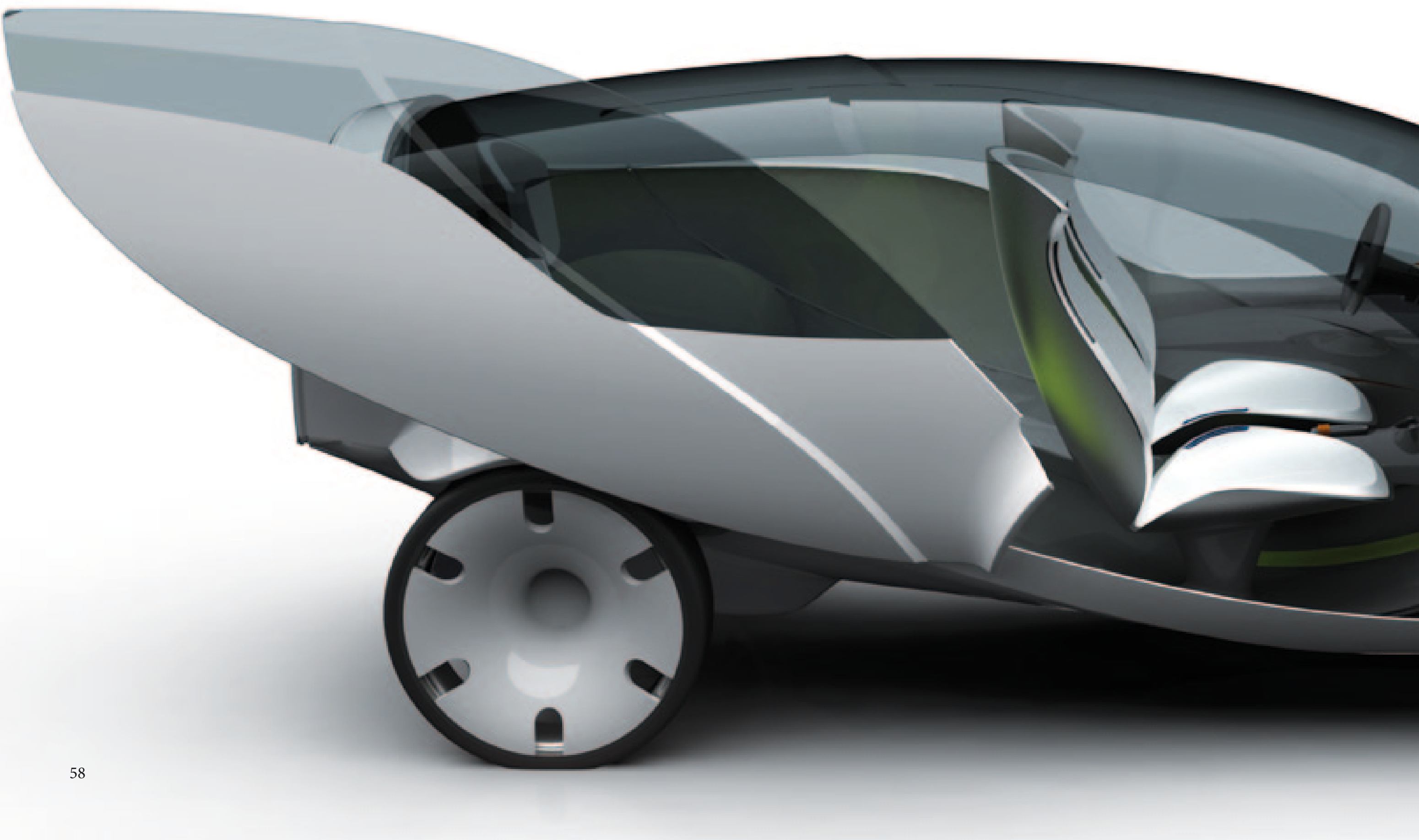
Cem Alppay

İstanbul Teknik Üniversitesi
Mimarlık Fakültesi
Endüstri Ürünleri Tasarımı
Bölümü

Otomobilin Geleceği

Neredeyse 100 yıldır günlük hayatımızın en göze çarpan kült objelerinden birisi olan otomobil gerek tasarımı gerekse teknolojisi ile her zaman ilgi odağı olmuştur.
Bunda teknoloji kadar tasarımın hatta asıl tasarımın daha çok payı olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Bu yazıda otomobilleri biçimlendiren, onları tasarlayan tasarımcıların ve üretici firmaların bizler için nasıl bir gelecek düşlediğini, sadece estetikten ve görünüşten ibaret bir kavram olmayan tasarımcıların bizler için nasıl bir gelecek düşlediğini,okuyacaksınız.

2030'un otomobilinin uçağımsı, yerden 20 cm havada, direksiyonsuz yönlendirilen ya da kendi kendine yönlenen ve saatte 400 km hız yapan bir araç olacağını hayal ediyorsanız, muhtemelen çok fazla bilimkurgu filmi izlemişsiniz!

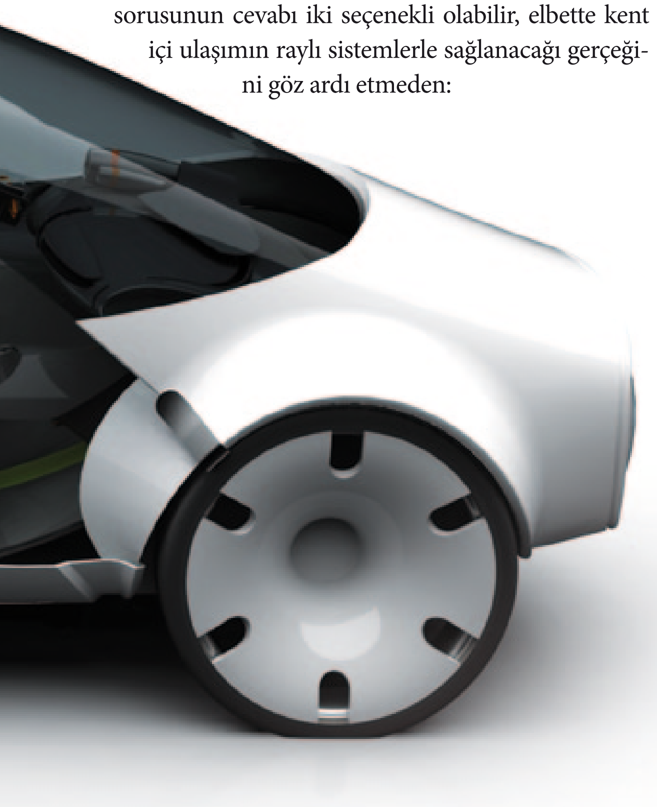


>>>

Geleceği tahmin etmek ve öngörülerde bulunmak insanlar ve çeşitli disiplinler için her zaman çekici bir iş olmuştur. Ancak, gelecek çoğu zaman geleceğin kendisinde biçimlenir. Diğer taraftan yapılan tahmin ve öngörüler çoğu zaman gelecek için kavramsal bir temel oluşturur. Birçok otomobil firmasının tasarım bölümlerinde sadece geleceğe yönelik tasarım yapan alt ekipler vardır; tasarım dünyasından seçilmiş en seçkin ve şanslı endüstriyel tasarımcılar sürekli olarak yakın ve orta vadeli geleceğe yönelik kavramsal çalışmalar üretir. Tabii otomotiv tasarımı yapan Pininfarina, Fioravanti, Rinspeed gibi özel danışmanlık firmaları ve üniversiteler de geleceği biçimlendirmeye meraklı.

Ama size iyi haberlerimiz var. İki elimizi uzatıp sıkı sıkıya kavrayacağımız bir direksiyon simidi, bundan 25 sene sonra da alışık olduğumuz yerde olacak. Çünkü otomobil, sürücüsüne sürüş deneyimi sunan ayrıcalıklı bir araç olarak aynı zamanda kullanıcıların egolarına da doğrudan hitap eden bir ürün halini almıştır.. Yalnızca bir özgürlük sembolü değil. Bir otomobilin kontrolünü elde tutmak, bir kütleyi hızlı bir ivmelenmeyle belli bir sürate çıkarmak, yola tutunmak ve bu tutunmayı sürekli kılabilmek, viraj dönüşlerinde yanal kuvvet etkilerini hissetmek gibi duygular benzersizdir. Şunu rahatlıkla söylemek mümkün: “Direksiyon” uzun bir süre daha otomobilde var olacak.

Tabii bu durumu olumsuz yönde etkileyen can sıkıcı bir kent trafiği gerçeği var. Bu gerçekle yaşarken ne özgürlükten ne de sürüş keyfinden söz etmek olası. Gelecekte otomobilin kentteki yerinin ne olacağı sorusunun cevabı iki seçenekli olabilir, elbette kent içi ulaşımın raylı sistemlerle sağlanacağı gerçeğini göz ardı etmeden:



1- Sadece kent içi ulaşım aracı sınıfı: Kent içi ulaşıma uyum sağlayan küçük, ağırlıklı olarak bilgisayar navigasyon ve kontrol sistemleri kullanan, muhtemelen direksiyonsuz, dolayısıyla sürücüsüz araçlar; bunları özendirici vergi politikaları. Nitekim, Japonya'da A sınıfında ki, belirli ölçülerin altında kalan araçlar için “Keicar” sınıflandırması var. Bu araçlara ciddi vergi indirimleri uygulanıyor.

“Hani direksiyondan vazgeçmeyeceğimizi söylüyordunuz” diye soruyor olabilirsiniz. Fakat işlevsel olarak kent içi ulaşım ile uzun mesafe kat etmeyi veya yük taşımayı birbirinden ayırmak gerekiyor. Ferrari gibi 500 beygirlik egzotik bir otomobille, kent trafiğinde sıkışıp kalmak çok can sıkıcı olabilir.



Bu durum sadece kent ulaşımı için geçerli makul bir seçenek. Böyle bir araçta sürücü egemenliği ortadan kalkacak ve araçtaki kişiler sanki bir oturma odasında oturuyor gibi olacak. Böyle bir tasarım kullanıcılara aracın kontrolünden neredeyse bağımsız bir yolculuk imkanı tanıyacaktır. Okuluna giden çocuklar derslerini yapabilirken işine giden yetişkinler sabah haberlerini izlerken ekonomi verilerine de erişebilecekler.

Aracın camları da istenildiğinde ekran işlevi görecek. Öyle ya, camdan hep giderek daha da monotonlaşan kent manzarasını izlemek istemeyebiliriz. Onun yerine bir film ya da konser izleyebiliriz. Ama Boğaziçi köprüsünden geçerken de tekrar cam modunu seçip manzarayı izleriz; belki gün batımına doğru yağmur başlamıştır, pastel renkleri izleyip hayallere dalabiliriz. İnternetin bütün olanakları da bu geniş ekranlarda olacak. İşkolikler bu ekranlar sayesinde yazılarını yazacak veya işle ilgili dokümanlarını oluşturacak.

Bugünün otomobili de yolcusuna çok fazla konfor sunuyor. Gelecek nesil otomobillerde ise ev konforunu bulmayacağımızı kim söyleyebilir? Bu otomobillerin iç mekânlarının yapısı çok daha esnek olacak. Uzun süre aynı pozisyonda bir koltukta oturmak yerine, yolculuk sırasında oturduğumuz yüzeye müdahale edebi-





lecek, sıkıldıkça ya da yoruldukça farklı pozisyonlarda oturabileceğiz. Zaten ergonomi bilimi de bir insanın, özellikle de sandalyede oturarak çalışıyorsa, uzun süre aynı pozisyonda kalamayacağını göstermiştir.

Önde yer alan konsol da farklı ihtiyaçlara cevap verebilecek şekilde değişebilecek. İki kişilik bir araçta ferah ve geniş bir ön konsol farklı yaşam biçimleri, diğer bir deyişle farklı mekânlar deneyimlememizi sağlayabilir.

NOT: Üstteki paragraf otomobilin kentteki yeri nedir sorusunun cevaplarından biri olacaktı. Ama otomobillerin kentlerin değil bireylerin hayatındaki yerini anlattı.

2- Fonksiyonel anlamda hibrid, yani istediğimiz zaman direksiyonu tutarak sürebileceğimiz, istemediğimiz zaman otomatik sürüş durumunu seçebileceğimiz bir otomobil. Böyle bir otomobil ailenin hem şehir içinde kullanacağı hem de tatile veya başka bir kente giderken kullanacağı bir otomobil olarak düşünülebilir. Böyle bir otomobil C veya D sınıfı ölçülerine daha yakın olabilir.

Otomobilin büyüklüğünün ayarlanabilir olması gelecekte karşımıza çıkacak bir diğer tasarım çözümü olabilir. İsviçreli Rinspeed firmasının bu sene başında lanse ettiği "ichange" konsepti bu konuda küçük bir ipucu veriyor. Yine Toyota'nın tek kişilik, boyu kısalıp uzayan 'i-unit' konsepti bu konuya başka bir örnek. Gelecekte malzeme teknolojisinin de gelişmesiyle çok daha hareketli ve hacimleri değiştirilip ayarlanabilir araçların üretilmesi büyük yararlar sağlayacak.

Şimdiye kadar değindiğimiz, ancak açıklığa kavuşturulması gereken üç konu var: Otomobilde "sınıf" meselesi; kent görünümünün "monotonlaşması" ve "yeni malzemeler.

Otomobilin daha az sarfiyatlı olması, "0" emisyon hedefi, güvenlik standartları. Bütün bunlar bugünlerde çok konuşulan konular. Bu yazıda otomobilin endüstriyel tasarım yönünden geliştirilmesi ele alınıyor: Bir otomobilin kullanıcı ihtiyaçları açısından biçimlendirilmesi, dış kabuğunun ve iç mekânın yani koltukların, döşemelerin, panellerin, göstergelerin, kapı içlerinin ve daha birçok parçanın tasarlanması, biçimlendirilmesi. Mühendislerle tasarımcıların elbette ortak hedefleri var; ilk akla gelenler "sürdürülebilirlik" ve "hafiflik". Herkesin öncelikli konularının başında "çevreye duyarlılık" geliyor. Üreticiler ve mühendisler açısından bu duyarlılık kendini "fosil yakıtları bir an önce terk etmek ve yüzlerini güneşe dönmek isteği" olarak gösteriyor.

"Segment" nedir, bir göz atalım. Kısaca, değişik boyut ve fonksiyonların sınıflandırıldığı bir gruplandırma diyebiliriz. Bunlar şöyle sıralanır:

A sınıfı	Basic - Mini - Minicar - Şehir arabası - Economy car
B sınıfı	Small - Küçük - Küçük aile arabası
C sınıfı	Lower Medium - Alt orta sınıf otomobil
D sınıfı	Upper Medium - Üst orta sınıf otomobil
E sınıfı	Executive - Üst sınıf otomobil
F sınıfı	Luxury - Lüks sınıf otomobil
G sınıfı	Sports - Spor otomobil
Küçük MPV	Multi Purpose Vehicle - Genel Amaçlı Araç
Büyük MPV	Mini Passenger Van – Küçük Yolcu Van'ı

4x4 modeller - SUV (Sport Utility Vehicle - Spor Kullanıma Uygun Araç)
Small SUV - Yaygın söylenişiyle Jip - Küçük SUV
Medium SUV/ Orta SUV
Large SUV/Büyük SUV
Hafif Ticari Araçlar- LCV (Light Commercial Vehicle)
LCV - Pick-up - Kamyonet
CDV - Car Derived van - Otomobilden türetilmiş van
LCV – Medium size Van - Orta boy van
LCV - Full-size van - Tam boy van



Yapılan çalışmalar incelendiğinde göz kamaştırıcı sayısız tasarım göze çarpıyor. Ancak günümüzün otomobilinin mevcut biçimine yavaş ancak emin adımlarla ilerleyen bir deneme yanılma sürecinin sonucunda eriştiği söylenebilir. Otomobili oluşturan her parça, otomobilin kullanım biçimleri ve kullanıcıyla ilişkisi sonucu ortaya çıkan bir ihtiyacın karşılanması sonucunda ortaya çıkmıştır. Çok büyük değişiklikler ilk başta göz kamaştırsa da, bazı temel çevresel kısıtlayıcılar bakımından bu yeniliklerin önemli bir kısmının uygulanması çok da olası görünmüyor.

Diğer bir ek de donanımların artması oldu.

Sürücünün oturma biçimi, araca binmesi, araçtan inmesi, direksiyonun dairesel formu, bagajın konumu ve açılma biçimi, otomobil kapılarının açılma ve kapanma tarzları, dikiz aynalarının konumları gibi bazı temel bileşenler uzun bir süreçte meydana çıkmış biçimlerdir. Bu bakımdan kullanım ilişkilerinin radikal biçimde kısa sürede değişmesi çok olası değil.

Bu varsayım ilk bakışta bu yazının başlığı ve konusu ile çelişiyor gibi görünebilir hatta karamsar bir tablo da çizebilir. Hatta okuyucu kendi kendine “peki, değişen hiçbir şey olmayacak mı?” diye sorabilir.





Bu tabloya bakarak, otomobilin kurgusal mimarisinin önümüzdeki 20-30 yıllık kısa bir sürede ciddi bir değişikliğe uğramayacağını söyleyebiliriz. Bu tabloda gördüğümüz B, C, D, E, F, küçük SUV, LCV-Pick-up segmentleri 1940’lar, hatta 1920’lere kadar gidiyor. Bugünun otomobilinin temelleri bundan yetmiş beş sene önce belirlendi, prensipleri aynı kaldı. Değişen ise, segmentlerin artması oldu. Aslına buna “değişen” değil de, “eklenen” demek daha doğru olabilir. Mesela A, küçük ve büyük MPV, CDV ve lüks SUV 1980’ler ve 1990’larda hayatımıza giren araçlar. G segmenti olan spor otomobili ise 1950’lerin başında yollarda görülmeye başladı. Hangi spor otomobillerden bahsettiğimizi meraklısı için söyleyelim: 1953’de çıkan Corvette ve BMW’nin yine o yıllarda çıkan 507 modeli.

Yukarıda kısaca özetlemeye çalıştığımız fikirler aslında insanın temel kullanım kalıplarının, tercihlerinin, davranış biçimlerinin kısa bir analizinden ibarettir.

21. yüzyılda otomobil tasarımının temel yönlendirici değişkenleri yeni malzemeler ve sayısal teknolojinin araçların yaşam kabinlerine daha fazla uygulanması olacak. Diğer bir deyişle 21. yüzyılda otomobilin karmaşık bir “akıllı ürün” haline geldiğini göreceğiz. Bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişim, işlemcileri her geçen gün daha hızlı hale getiriyor ve küçültüyor.

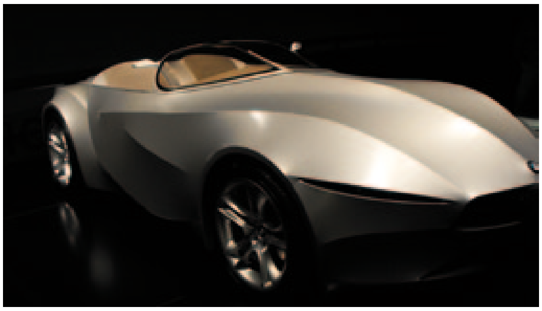
Peki kent dokusunun monotonlaşması ne demek?

Yaşam hızlandıkça birçok alanda yalınlaşmayı tercih etmeye başlıyoruz. Kentlerde ulaşım hızı arttıkça mimarinin de biçimi değişiyor. Atlı arabalar döneminde hız, cadde boyunca giderken mimari süslemelerin okunabilmesine izin veriyordu. Günümüz-

de gitgide megapol haline dönüşen şehirlerde, günlük yaşamın yüksek temposuyla birlikte kent trafiği de hızlandı ve bu süslemeler de anlamlarını yitirmeye başladı. Geçmiş dönemin ikonları yerlerini başka değerlere bıraktı.

Antika otomobillerin süslemeleri ve aksesuarları da o dönemin süslemelerine paraleldi. O dönemlerde malzeme ve yakıt sıkıntısı da çekilmediği için otomobillerin ağır ve gösterişli olması sorun değildi. Tıpkı mimaride, taş yapıların bir "ağırlık ve ihtişam" duygusu vermesi 100 yıllık ve daha eski yapıların önemli bir kısmı taştandı. Bu yapıların hissettirdiği etki de ağırlık ve ihtişamdı. Betonun kullanımı yapısal elemanların görsel olarak ayrışmasını sağladı. Yani bir taşıyıcı veya bir döşeme plağı, binaya dıştan bakıldığında da okunabilir hale geldi. Bugünün yapılarında cam kullanımı giderek yaygınlaşıyor. Bunun yanı sıra tuğlanın yerini yavaş yavaş içinde bağlantı detaylarını ve tesisatları da barındıran entegre duvar ve cephe panelleri alıyor. Yapılarda şeffaflık artıyor. Bu da, görsel olarak "hafiflik" etkisini arttırıyor.

İnsanlar gelecekte yalnız otomobillerinde değil kullandıkları diğer eşyalarda da "ağırlık" yerine "hafiflik" hissetmek isteyecek.

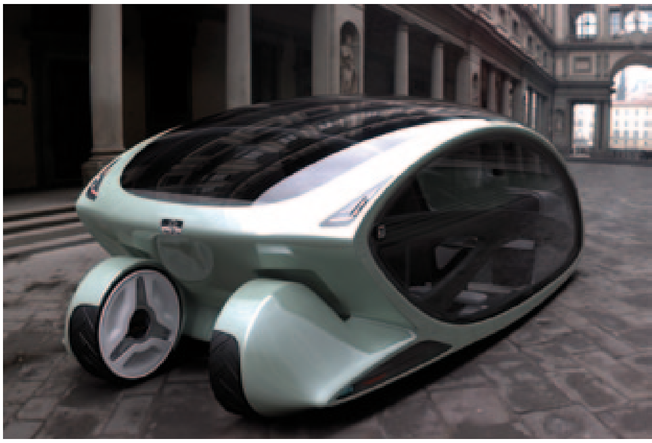


Eskiden otomobillerin ağır olması bir sorun değildi demiştik. Bugün ise durum farklı. Otomobillerin maliyetinin ve yakıt sarfiyatının daha düşük olabilmesi için ağırlıklarının azaltılması gerekiyor. Doğal kaynakların gitgide daha da azalacağını göz önüne alırsak otomobiller hafiflemeye devam edecek demektir. 2030 yılında 2 veya 4 kişilik bir binek otomobilin ağırlığının 400 kg'dan az olacağını söyleyebiliriz.

Otomobilin dış kabuğunu, jantlarını, koltuklarını, konsolunu tasarlayan endüstriyel tasarımcı, yeni malzemelerin olanaklarını kullanarak hem gerçekten hafif bir araç meydana getirecek, hem de görsel etki anlamında da hafifliği biçimlendirmeye çalışacak.

Hafiflik etkisi sağlayan bir başka faktör daha var: Sessizlik

İcadından günümüze kadar benzinle çalışan içten patlamalı motorlar, yerlerini daha temiz ve yenilenebilir, yeni enerji kaynaklarına bırakacak. Hidrojenden elde edilecek elektrik, yeni nesil otomobiller için en az petrol kadar kalıcı, hatta daha uzun ömürlü bir enerji kaynağı olarak kabul ediliyor. Bugün içinde bulunduğumuz gürültü denizinin en önemli aktörlerinden olan otomobiller, bu yeni teknolojilerle çok daha sessiz birer makine haline gelecek. Hafiflik ve akıcılık kavramlarıyla benzer çağrışımlara sahip olan sessizlik kavramının, yeni nesil otomobilleri daha hafif ve akıcı tasarımlarla biçimlendirmesi kaçınılmaz olacak.



Yeni malzeme olanakları

Böylece, yukarıda değindiğimiz üç konu başlığından sonuncusuna geldik Plastik ve plastik türevleri günümüzde tasarımcılara en büyük potensiyeli sunan malzemelerin başında geliyor. Plastik hafifliği, dayanıklılığı ve kolay biçimlenebilirliği açısından da diğer malzemelere göre daha az kaynak tüketiyor. Kaynakların korunması, bir ürünün geliştirilmesinden üretimine, kullanımından tekrar kullanımına, geri dönüşümünden ayrıştırılmasına ve atılmasına kadar olan tüm yaşamında daha az hammadde ve daha az enerji harcanması anlamına geliyor. ABD'deki 2005 istatistiklerine göre plastik üretimi, tüm enerji sarfiyatının sadece %4'ünü oluşturuyor; tüm çöpün ise sadece %9'u plastik.

Ne yazık ki otomobil üreticileri plastiği etkin kullanmak konusunda çok geride. Birçok farklı endüstriyel ürün alanında, örneğin mobilyada, mutfak gereçlerinde, ambalajlarda etkin olarak plastik kullanımı, daha büyükannelerimizin annelerinin gençlik dönemlerinde başlanmıştı. Tupperware plastik mutfak gereçlerini, Fransız Grossiflex ilk plastik sandalyeleri, Bell-Northern plastik telefonları, Braun radyoları ve traş makinelerini üç aşağı beş yukarı o dönemlerde üretmeye başlamıştır.

Plastik, tasarım yönünden de tasarımcıya diğer birçok malzemenin kesinlikle veremeyeceği, daha

fazla renk arasından seçim yapma, şeffaflık, yarı şeffaflık gibi sınırsız olanaklar sunuyor. Renk, tasarımcının kriterleri arasında genelde öncelikli değildir. Renk, eskiz paftalarında genelde form ve malzemenin hep gerisinde kalır ve tüm detaylara karar verildiğinde sadece bir giydirme öğesi olarak belirir. Oysa tasarımda rengin önemi hiçbir zaman ikinci plana atılmamalı. Çünkü renk, bir objeye baktığımızda ilk farkettiğimiz unsurlardan biri. Renk, hem ürünün kendisini fiziksel olarak tekrar biçimlendirmeye gerek bırakmaksızın ürünün kimliğinin belirlenmesinde çok önemli bir faktördür, hem de günün eğilimlerinin arkasındaki en güçlü yönlendiricilerden biridir.

Rengin otomobilde etkin kullanımı oldukça eskiye dayanıyor. Henry Ford "Siyah olduğu sürece her müşteri dilediği renkte otomobil alabilir" demişse de, General Motors aynı fikirde değildi. Tasarımın otomotiv sektörüne girmesi, 1927 yılında GM'in "sanat ve renk" departmanıyla oldu. Çift renk kombinasyonunun otomobile uygulanması özellikle 1930'ların başından 1960'ların başına kadar çok popülerdi. Nedense bu tarihten sonra bu uygulamaya çok uzun bir süre rastlanmıyor. Aslında bu yadırgatıcı, tıpkı herkesin tek renk kıyafet giymesi gibi. Nedense büro ekipmanları da çok uzun süre o donuk gri rengiyle üretildi. Seneler sonra üretilen "Smart" bile, ortağı "Swatch" ile başladığı yaşamında, bu firmanın İsviçre saat endüstrisini uçurumun eşiğinden döndüren ünlü saatleri kadar etkileyici olamadı.

Plastiğin otomobilde ana malzeme olarak kullanılması şu bakımlardan fayda sağlayacak: Hafiflik, çevrecilik, çok geniş özel renk seçenekleri ve uygulama açısından yüzeye boyama işlemi gerektirmeme. Unutmayalım ki, boya sanayii en çok kirlilik yaratan sektörlerin başında. Plastik enjeksiyon yöntemiyle tek seferde istediğimiz yüzey kalitesinde ve renginde parçalar elde edebiliyoruz; bunun sayesinde de ikinci bir boyama işleminden kurtuluyoruz.

....

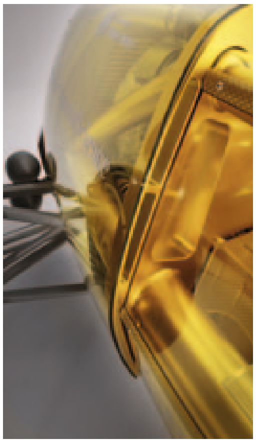
Hafifliği sağlayan tek unsur plastik kullanımı değil şüphesiz. Modern üretim yöntemleri daha hassas parçaların üretimine olanak tanıyor, gelişen elektronik komponentler hem küçülüyor, hem de aynı işi daha düşük akım sarfiyatıyla başarıyor.

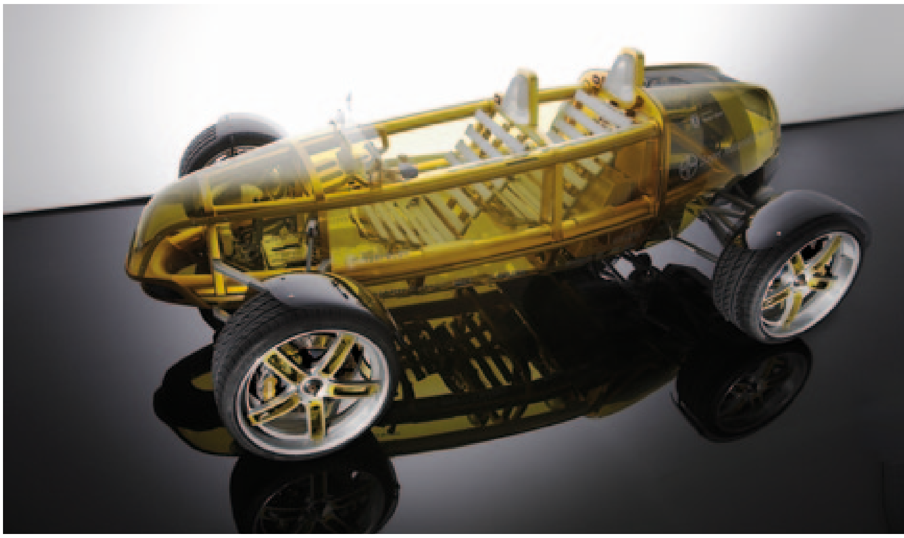
....

Endüstriyel ürünlerde ve mimarideki değişimi gözlemleyerek otomobilin de biçim açısından ne yöne gideceğini kestirebiliriz. Tabii, otomobili oluşturan formlar ve parçalar kullanıldıkları malzemelerin karakterini de yansıtmalı. Yeni malzemeler yüzey dokusunun, parçaların bağlantı eklerinin biçimlenmesinde de belirleyici.

Belki de "A" segmentinden ayrı tutmamız gereken "mikro" kategorisindeki araçların 2,5 metrelik boylarına ve tasarruflu olmalarına bakıp da araçtan çok şey beklemeyebilirsiniz. Nispeten konforsuz ve aksesuarsız otomobiller olmalarını beklersiniz. Fakat hiç de öyle olması gerekmiyor. "Smart" özellikle iç mekânda kullanıcısına ortalamanın üzerinde konfor, malzeme ve işçilik kalitesi sunuyor.

Dünyanın en prestijli otomobil üreticilerinden Aston Martin, geçtiğimiz Haziran'da "Cygnet" adını verdiği, kompakt bir kent otomobili konseptini geliştirdiğini duyurdu. Bu araç, Toyota "IQ" adlı aracın platformu üzerine inşa ediliyor.





Otomobil bir ihtiyaç objesi, ama bir o kadar da fetiş objesi. "Ne kullanıyorsanız osunuz" diye anonim bir Amerikan deyişi vardır. Endüstriyel tasarımcıya düşen görev, diğer alanlardaki okumaları doğru ve derinlemesine yapmak ve tüketiciye duygusal açıdan tatmin edici, yenilikçi, ayrıcalıklı araçlar sunmaktır.



Kaynaklar
Schilperoord, P., *Future Tech- innovations in transportation,* Blackdog Publishing, 2006.
Lefteri, C., *Plastics 2-* (Materials for Inspirational Design), RotoVision, 2006.
http://rinspeed.com

Alçıyla Gelen Mucize



Tıp tarihinde değeri ancak yıllar sonra kavranan çok sayıda olağanüstü keşif olduğunu biliyor muydunuz? Dr. Ponseti'nin çarpık ayakla doğan çocuklar için geliştirdiği ve kendi adıyla anılan yöntemi bu keşiflerden sadece biri. Ponseti yöntemi bazen basit tedavi yöntemlerin karmaşıklardan çok daha etkin ve zararsız olabileceğinin güzel bir kanıtı olma özelliğini de taşıyor. Yöntem ilk açıklandığında tıp çevrelerince kabul görmedi ama keşfinden elli yıl sonra özellikle hasta yakınlarının gayretleri sonucu internet aracılığıyla bütün dünyaya duyuruldu. Geçtiğimiz yıllarda yöntemin Dünya Sağlık Örgütü, Amerikan Ulusal Sağlık Enstitüsü ve Amerikan Pediatri Akademisi tarafından da tanınarak önerilmesiyle çarpık ayak tedavisi için kullanımı gittikçe yaygınlaştı.

Okul, çalışma hayatı, kariyer derken Karen ve Steve biraz ileri yaşlarda evlenmişlerdi. Güney Afrikalı çift bir an önce çocuk sahibi olmak ve aile kurmak istiyordu. Ancak evliliklerinin beşinci yılına gelmiş olmalarına ve çok istemelerine rağmen bir türlü çocukları olmuyordu. Zaman geçtikçe sabırsızlanmaya ve daha da önemlisi endişelenmeye başlamışlardı. Derken 2002 yılının ilkbaharında Karen Steve'e, belki de yaşamının en güzel haberini verdi. Karen hamileydi, çocukları olacaktı. Hamileliğinin ilk ayları problemsiz geçti. Fakat altıncı aydan sonra Karen'da tansiyon problemi çıkınca işler ters gitmeye başladı. Yedinci ayda rahatsızlıklarının artması üzerine Karen hastaneye yatırıldı. Hemşirelerden biri olan bitene bakınca çocuklarının kesinlikle erken doğacağını bildirdi; bunun üzerine tansiyon ilaçlarının yardımıyla bu istenmeyen son önlendi. Çoğu kaygıyla geçen günlerden sonra otuz dokuzuncu haftanın sonunda nihayet Karen ve Steve'in bir erkek çocukları dünyaya geldi. Bebeğe Alex ismini verdiler. Alex, anne ve babasının gözünde dünyanın en sevimli bebeğiydi. Sağlıklıydı fakat hamilelik sırasında yapılan ultrason kontrollerinde her nasılsa bir şeyin gözden kaçmış olduğu doğum-




Yaklaşık her bin doğumdan birinde görülen çarpık ayaklılık



Dr. Ponseti'nin elleri ve hastasının ayağı

dan sonra fark edildi: Alex'in ayakları içe doğru dönüktü. Tıp literatüründe "çarpık ayak" olarak bilinen ve ayakların neredeyse doksan derecelik bir açıyla bilekten dönüp ayak parmaklarının karşılıklı gelmesi şeklinde ortaya çıkan bir sorunla doğmuştu. Doktor ve hemşireler mutlulukları gölgelenen ve endişe içindeki yeni anne babaya, merak etmemeleri gerektiğini, Alex'in ayaklarının kolayca düzeltilebileceğini söylediler.

Bu doğuştan gelen duruma dünya genelinde her yıl yaklaşık iki yüz bin çocukta rastlanıyor. Bu tür vakaların çoğu, geri kalmış veya gelişmekte olan ülkelerde görülüyor. Tedavi edilmezlerse bu çocuklar yaşam boyu ayak bileklerine ve ayaklarının dış yüzüne basarak yürümek zorunda kalıyorlar. Bu durum çocuklukta sorunlar yaşamalarına ve hayata problemlerle başlamalarına neden oluyor. Örneğin okulda diğer çocuklar tarafından alay konusu edilmeleri öğrenimlerini terk etmelerine ve hatta yaşama küsmelerine dahi neden olabiliyor.

Altı günlük olduğunda Alex'in ayakları tedavi amacıyla Şehir Hastanesi'nde dize kadar alçıya alındı. Alçı arada bir kayıp ayağından çıksa da bebek Alex alçıdan pek olumsuz etkilenmişe benzemiyordu. Anne ve babası içinse durum biraz farklıydı. Örneğin alçıyı sudan ve ıslanmaktan korumaya çalıştıkları için özellikle bebeğe banyo yaptırırken zorlanıyorlardı. Ortopedi uzmanı operatör Dr. East haftada bir alçıyı çıkarıyor ve her seferinde Alex'in ayağını biraz düzeltip tekrar alçıya alıyordu.

Karen ve Steve karşılaştıkları duruma başlangıçta hayli üzülseler de, gelişmelerden ve tıbbın bu başarısından memnundular. Her şey gayet iyi gidiyordu ve birkaç hafta içerisinde çocuklarının ayaklarının düzeleceğini beklemelerine hiçbir engel yoktu. Hem doktor hem de görüştükleri hemşireler bunun kolay bir tedavi olduğunda hemfikirdiler. Alex'in alçısı her değiştirildiğinde ayağı normal pozisyona doğru biraz daha doğrultuluyordu. Bebeğin ayak kemikleri, kasları ve onları birbirine bağlayan dokular hâlâ esnek olduğu için bu şekilde devam eden tedavilerle sonuçta ayağının düzelmesi mümkün görünüyordu. Ancak doğumdan sonraki dokuzuncu haftaya gelindiğinde yeni bir durumla karşılaştılar. Alex'in ayakları hâlâ tam düzelmemişti. Doktor, Karen ve Steve'e bu yöntemle gelebilecekleri son noktada olduklarını, Alex'in ayaklarının alçıyla ancak buraya kadar düzelebileceğini ve bundan sonrası için bir ameliyat gerektiğini söyledi.

Özellikle geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde gerçekleşen doğumlarda ortalama her 1000 bebekten biri çarpık ayakla doğuyor.

Doktorun sözünü ettiği, yaklaşık üç saat sürecek büyük bir ameliyattı. Alex'in ayağındaki dokular kesilip normal pozisyona getirilecekti. Sonrasında bebeğin bacağı altı hafta alçıda kalacaktı. Aradan bir süre geçtikten sonra ameliyatla konulan vidaların çıkarılması gerekecek ve bunun için de Alex yeniden uyutularak ameliyata alınacaktı. Bazı vakalarda daha sonra ek ameliyatlar dahi gerekebiliyordu. Ameliyatın yan etkileri de söz konusuydu. Ameliyatın izleri yaşam boyu kalacağı gibi ayağın hareketinin sınırlı kalması ve hatta ergenlik yıllarından başlamak üzere yaşamının geri kalan döneminde artrit olması dahi söz konusuydu. Bütün bu olumsuzlukları duyan anne ve babanın morallerinin bozulduğunu gören doktor, Güney Afrika'da (o yıllarda) çarpık ayakla doğan hastaların % 90'ının ameliyata ihtiyaç duyduklarını söyleyerek ameliyatla çocuklarının daha iyi bir yaşam süreceğini anlatmaya çalıştı. Fakat Karen ameliyata karşıydı. Çocuğunun defalarca acı çekmesini istemiyordu. Yıllar önce geçirdiği bir trafik kazası nedeniyle kendisi de birkaç defa ameliyat olmak zorunda kalmıştı ve çektiği acıları unutmamıştı. Tedavi için başka bir yol olmalıydı.

Kendilerine yeteri kadar bilgi verilmemiş olabileceği ihtimalini de göz ününde bulunduran Karen ve



Hasta yakınlarının Dr. İgnacio Ponseti için yaptığı ve Iowa Üniversitesi Hastanesi, Ortopedi Kliniği'nin girişinde bulunan battaniye. Battaniyenin ortasında Dr. Ponseti'nin fotoğrafı ve onun etrafında tedavi ettiği çarpık ayaklı çocukların tedaviden sonraki ayak izlerinin fotoğrafları yer alıyor.

Steve çifti, çarpık ayak ile ilgili bilgi toplamaya, kendilerini iyice eğitmeye karar verdiler. Yeterince bilgi sahibi olmadan ameliyat için karar vermeyeceklerine dair birbirlerine söz verdiler. İlk olarak internette çarpık ayakla ilgili bir tarama yaptılar. Sürpriz bir şekilde daha ilk taramalarında okyanus ötesinde, ABD'nin Iowa Üniversitesi'nden İgnacio Ponseti adında bir doktorun 1950'lerde çarpık ayak için ameliyatsız bir tedavi yöntemi geliştirdiğini ve hâlâ uygulanan bu tedaviyle % 95 düzeyinde başarı elde edilmekte olduğunu okudular.

Dr. Ponseti'yle ilk defa hastanemizin yedinci katındaki kafeteryada öğle yemeği sırasında karşılaşmıştım. Iowa Üniversitesi'nde çalışmaya başladığım ilk günlerdi ve henüz hakkında bilgi sahibi olmadığım için onun, o gün bir nedenle hastaneye gelmiş Iowa Üniversitesi hastane ve kliniklerinden emekli bir doktor olabileceğini düşünmüştüm. Ağır adımlarla yürüyen tonton bir dede görünümü vardı. Ertesi günlerde tekrar rastlayınca, bu kişinin kendi adıyla bilinen "Ponseti yöntemi"ni geliştiren Dr. İgnacio Ponseti olduğunu öğrenecektim. Dr. Ponseti, onu tanıdığımda seksen altı yaşındaydı. Emekliliği asla düşünmüyor ve normal çalışma temposunu devam ettiriyordu.

Dr. Ponseti 3 Haziran 1914 günü, İspanya'nın Akdeniz'deki Minorka Adası'nda saat tamircisi bir babanın çocuğu olarak dünyaya gelmişti. Eşinin yaşam hikâyesini kaleme aldığı kitabında Bayan Ponseti, küçük İgnacio'nun yıllar sonra ortopedist olmasında ve çarpık ayakların tedavisi için bir gün yöntem geliştirmesinde babasının yanında çalıştığı çocukluk yıllarının etkisi olduğunu yazıyor. Onun insan uzuvlarının anatomi ve çalışmasının saatin karmaşık parçalarının bir araya gelerek çalışmasıyla benzerlik gösterdiğini düşünmüş olduğunu belirtiyor.

Erken yaşlarda biyolojiye merak duyan Ponseti, 1936 yılında Barselona Üniversitesi'nden tıp doktoru unvanını aldı. Uzmanlık sınavlarını bitirdiği günün ertesinde İspanya'da iç savaş çıkınca Ponseti de kendini savaşın ortasında buldu. Ponseti cumhuriyetçilerin yanında yer aldı. Doğal olarak mesleğindeki ilk tecrübeleri bu savaşta yaralananların tedavisi oldu. Çok sayıda hastanın kırıklarını alçı tedavisiyle iyileştirdi. Antibiyotiklerin henüz keşfedilmediği o yıllarda, uzuvlardaki ağır yaraların tedavisi için yara açıkta bırakılarak geri kalan kısım alçıya alınıyor ve iltihabın dışarı akması sağlanıyordu. Amerikalı Dr. Orr tarafından geliştirilen bu yöntem sayesinde kangren önlenebiliyordu. Ponseti iç savaş sırasında uzuvların tedavisi konusunda çok önemli tecrübeler edindi. 1939 yılında cumhuriyetçiler savaşı kaybedince Franco'ya bağ-

lı güçler Ponseti'nin çalıştığı hastanenin de bulunduğu Barselona'yı ele geçirmeye başladılar. Ponseti'ye hastaneyi dolduran yaralıları Franco güçlerinden kaçırma görevi verildi. Hem kendi yaşamını hem de yaralıların yaşamını kurtarmanın tek yolu bir şekilde Fransa'ya kaçmaktı.

Yirmi altı yaşındaki Ponseti kırk yaralıyla birlikte büyük bir kamyonla tehlikeli bir yolculuğa çıktı. Kamyonun şoförü ve onlarla birlikte gelen bir subay Franco'nun tarafına sığınınca işleri iyice zorlaştı. Kaçakçıların kullandığı dağlık ara yolları kullanarak ve ağır yaralıları katırlarla taşıyarak üç günlük bir maceradan sonra nihayet Fransa'ya vardılar. Ponseti bütün yaralıları Güney Fransa'daki Prats de Mollo'ya ulaştırmayı başarmıştı. Bu yolculuk sırasında devamlı yenilediği alçıların antibiyotik etkisi yaparak hastaların uzuvlarını kangrenden ve kesilmekten kurtardığını çok sonra öğrenecekti.

Ponseti Fransa'da kaldığı sürede İspanyol göçmenlerin sağlık problemleriyle ilgilendi. Başarısı birkaç Fransız doktorun gözüne batınca kendini bir ara mülteci kampındaki siyasi göçmenlerin doktoru olarak buldu. Fransız hükümeti Ponseti'ye doktor olarak çalışma izni vermişti ama Fransız vatandaşlığı vermeyi reddetmişti. Bunun üzerinde Ponseti, Franco İspanya'sından kaçan meslek sahibi kişilere yardım eden bir kuruluş yardımıyla Meksika'ya göç etti. Meksika'da yaşanan ekonomik güçlükler nedeniyle büyük şehirlerde iş bulamayınca, Ponseti beş bin nüfuslu küçük bir dağ kasabasına yerleşti. Kasabanın tek doktoru olarak kısa sürede kasabalıların sevgi ve saygısını kazandı.



Ponseti, o yıllarda Juan Faril isminde Meksikalı bir doktorla tanıştı. Dr. Faril çarpık ayakla doğmuştu ve birkaç ameliyat geçirmiş olmasına rağmen hâlâ değnek yardımıyla yürüyebiliyordu. Faril Iowa City'de bulunan Iowa Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde eğitim görmüştü. Ponseti'ye ortopedi bölümü doktorlarından Arthur Steindler'den bahsetti. Ponseti bu ismi biliyordu çünkü Dr. Steindler *Mechanics of Normal and Pathological Locomotion in Man* (Normal ve Patolojik İnsan Hareketinin Temelleri) adlı ünlü kitabın yazarıydı. Ponseti için Dr. Steindler ile çalışmak harika olacaktı. Yıl 1941'di ve Ponseti o güne kadar biriktirebildiği 1000 dolarla Meksika'dan ayrılıp yaşamının geri kalan yıllarını yaşayacağı Iowa City'ye göç etti.

Dr. Steindler usta çırak ilişkisi içinde bildiklerini Ponseti'ye öğretmeye başladı. Ponseti'nin ilk araştırma projesi otuz iki kadavranın omurgalarındaki disk kaymalarını tespit etmekti. Dr. Steindler pek çok kişinin gereksiz yere disk kayması nedeniyle ameliyata alındığını düşündüğü için kadavralar üzerindeki bu çalışmayla disk kaymasının ne kadar yaygın olduğunu belirlemeyi düşünmüştü. Ponseti bu çalışmasında kadavraların onunda disk kayması buldu. Dr. Steindler haklıydı. Çok sayıda insanda kaymış disk vardı ama hiçbir rahatsızlığa neden olmuyorlardı. Bu çalışmanın sonuçları tıp camiasında hemen kabul görmedi ama yıllar sonra geliştirilen manyetik rezonans görüntüleme tekniği (MRI) ile benzer çalışmalar tekrarlanınca insanların yaklaşık % 30'unda herhangi bir probleme neden olmayan disk kaymaları olduğu ortaya çıktı. Ponseti'nin bulgularının değeri ancak yıllar sonra anlaşıldı.

Yaptığı çalışmaların yıllar sonra takdir kazanması sanki Ponseti'nin kaderiydi. İkinci çalışmasının sonuçları da aynı kaderi paylaşacaktı. Bu araştırmasın-



Dr. İgnacio Ponseti ve çarpık ayaklarını düzeltmiş olduğu bir hastası

1990'lı yılların sonlarına doğru çarpık ayak tedavisinde kullanılan en yaygın yöntem, önemli yan etkileri olan ameliyattı. Halbuki Iowa Üniversitesi'nden Dr. Ponseti 1940'lı ve 50'li yıllarda çarpık ayak tedavisi için ameliyatsız ve hiçbir yan etkisi olmayan, son derece basit bir tedavi yöntemi geliştirmişti. Tıp çevrelerinde önceleri kabul görmeyen bu yöntem, özellikle çocukları çarpık ayakla doğmuş anne ve babaların gayretiyle internet aracılığıyla bütün dünyaya duyuruldu. Geçtiğimiz günlerde Ponseti yöntemini geliştiren ve çarpık ayakla doğmuş binlerce çocuğun yürüyüp koşmasını sağlayan Dr. İgnacio Ponseti, hastanesindeki ofisinde çalışırken geçirdiği bir felç sonucu 95 yaşında yaşama veda etti.



Bahri Karaçay, Iowa Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatri Bölümü, Çocuk Nörolojisi Kürsüsü öğretim üyesidir. Ayrıca aynı üniversitenin Gen Tedavi Merkezi ve Holden Kanser Merkezi üyesidir. Nörolojik doğum kusurları üzerinde genler düzeyinde araştırmalar yürütüyor. Beş yaşın altındaki çocuklarda görülen sinir sistemi tümörü nöroblastoma ve yine sinir sistemini etkileyen Alexander hastalığına gen tedavisi geliştiriyor.
Ayrıca alkolün ve LCM virüsünün fetüs beyni üzerindeki etkilerini araştırıyor.

da o güne kadar tek yöntem olan ameliyatın çarpık ayak problemini uzun vadede ne ölçüde düzelttiğini belirleyecekti. Bir diğer deyişle ameliyatla çarpık ayakları düzeltilen hastaların yıllar sonra ne durumda olduklarını araştıracaktı. Sonuçlar hiç de iç açıcı değildi. Dr. Faril gibi çoğu hasta hâlâ zorlukla yürüyebiliyordu. Ayakların hareketi kısıtlıydı ve bazı hastalar artrit çekiyordu. Bazı hastalar birden fazla ameliyat olmak zorunda kalmıştı. Ponseti ameliyatın yetersiz olduğunu ve çarpık ayak için yeni bir tedavi yöntemi geliştirilmesi gerektiğini gördü ve çalışmalarını bu konuda yoğunlaştırdı.

Ponseti önce normal ayağın anatomisini iyice çalıştı. Daha sonra çarpık ayaklı hastaların ayaklarını inceledi. Bu hastaların ayaklarının hamileliğin ilk üç ayında normal geliştiğini ama bilinmeyen bir nedenle hamileliğin ikinci üç aylık döneminde (on beş ve on altıncı haftalarda) içeriye döndüğünü öğrendi. Yeni doğan bebeklerin ayağı oluşturan dokularının esnek olduğunu bildiği için fiziksel olarak çarpık ayakların yavaş yavaş normal konuma sokulabileceğini düşündü. Savaş yıllarında alçılar konusunda edindiği tecrübeyi kullanmak için mükemmel bir fırsattı.

Eğer başarılı olursa yöntemin ameliyatla tedaviye göre çok önemli üstünlükleri vardı. Bir defa ameliyata gerek kalmayacaktı ve tedavi maliyeti çok ucuz olan alçılarla yapılacaktı. Böylelikle hastalar acı çekmeyecekti. Hastanın ayakları doğal şeklini normal koşullar altında alacaktı. Bu da sonradan çıkacak problemleri önleyecekti. Yöntem son derece kolaydı ve iyi eğitilmiş bir sağlık teknisyeni bile çarpık ayağı başarıyla düzeltebilecekti.

Ponseti yöntemini ilk defa 1948 yılında uygulamaya başladı. Yöntem beş veya altı alçıyla çarpık ayağı düzeltmeyi içeriyordu. Her alçı dört veya beş gün kalıyordu. Bu süre sonunda Dr. Ponseti ayağa yeni bir pozisyon verip tekrar alçıya alıyordu. Her defasında ayağı biraz daha normal pozisyonuna doğru çevirip bu yeni pozisyonda alçıya alıyordu. Ayak normal konuma geldikten sonra bebekler ilk üç ay boyunca demir bir çubukla birbirine bağlı, belli bir açıyla duran özel ayakkabıları bütün gün giyiyorlar, üç aydan sonra dört yaşına kadar bu özel ayakkabıyı sadece geceleri giyiyorlardı. Bu ayakkabılar ayakların tekrar çarpıklaşmasını önlemek içindi. Hastaların kayıtlarını titizlikle tutan Ponseti, hastaları on yıl boyunca takip etti. Sonuçlar olağanüstüydü. Yöntemin gerçekten işe yaradığını böylece kanıtladıktan sonra 1963 yılında elde ettiği sonuçları bilimsel bir dergide yayımladı. Fakat sürpriz bir şekilde tıp camiasından beklenen ilgi gelmedi. Hatta yöntemi tenkit edenler bile oldu, ameliyatı içeren eski yönteme devam edildi. Ponseti yöntemini 1996 yılında yayımladığı *Congenital Clubfoot: Fundamentals for Treatment* (Doğuştan Çarpık Ayak: Tedavinin Temelleri) adlı kitabı ile detaylı bir şekilde yayımlayınca yöntem kabul görmeye başladı. İlginçtir Ponseti yönteminin yaygınlaşmasında doktorlardan çok hasta yakınlarının gayret ve çabaları etkili oldu.

Alex'in annesi Karen, Dr. Ponseti'nin 89 yaşında hâlâ çalışıyor olduğunu okuduğunda çok şaşırmıştı. Iowa Üniversitesi web sitesinden onun e-posta adresini bulup kendisine Alex'in fotoğraflarını gönderdi. Ertesi gün de telefonla aradı. Dr. Ponseti Alex'e kaç alçı yapıldığını sordu önce. Sekiz cevabını alınca "O halde alçılar doğru yapılmamış. Alex'in fotoğraflarına baktım. Onu tedavi edebilirim. Ama yirmi günlüğüne buraya gelmeniz gerekiyor" dedi. Karen bu arada Güney Afrika'daki meşhur ortopedi uzmanlarıyla da görüştü ama hepsi ameliyattan bahsediyorlardı. Sonuçta çocuklarını, Ponseti yönteminin yaratıcısı Dr. Ponseti'ye götürmeye karar verdiler. Karar vermelerinde çok önemli bir diğer faktör de internetten buldukları ve çocuklarında çarpık ayak problemi olan anne ve babaların kendi aralarında kurdukları internet grubunda okudukları ve onlarla yazışmalarında öğrendikleri oldu. Bu anne ve babalar dünyanın dört bir köşesinden yazıyorlardı ve Dr. Ponseti'den mucize yaratan doktor diye bahsediyorlardı.

Dr. Ponseti ile yaptıkları telefon görüşmesinden iki hafta sonra Steve, Karen ve Alex güneşli ve sıcak Güney Afrika'yı geride bırakıp 16 bin kilometrelik uçuştan sonra Iowa'nın dondurucu soğuğuna bir kış günü ulaştılar. Üniversitemizde bulunan ve gönüllülerin bağışlarıyla inşa edilmiş, hasta yakınlarına hizmet veren tesise vardılar. Ertesi sabah orto-

Dr. Ponseti'nin kullandığı alçılardan bir takımı hâlâ Iowa Üniversitesi Hastanesi, Ortopedi Kliniği'nin duvarında asılı duruyor.





Çarpık ayakla doğan Allison doğduğu ülke olan Çin'den Amerika Birleşik Devletleri'ne evlatlık olarak getirildiğinde üç buçuk yaşındaydı. Allison o güne kadar tedavi görmemişti. İleride ayaklarının kesilme olasılığı olduğunu söyleyen doktorlar dahi olmuştu. Dr. Ponseti Allison'ın ayaklarını 13 alçı ile düzeltti. Allison'ın en çok sevdiği aktivitelerden biri buz pateni yapmak.

pedi kliniğindeydiler. Dr. Ponseti ile görüşmeyi beklerken duvarda asılı ve üzerinde bir şiir olan battaniye Karen'ın gözüne çarptı. Battaniye ve şiir, çocukları Dr. Ponseti tarafından tedavi edilen ailelerin hediyesiydi. Tedavi edilen çocukların gülen yüzlerinin fotoğrafları da eklenmişti battaniyeye.

Dr. Ponseti'nin nezaketi ve gözlerinden okunan şefkati, Karen ve Steve'i hem rahatlatmış hem de çok mutlu etmişti. Her ikisi de çocuklarının Dr. Ponseti'nin ellerinden şifa bulacağına emindi. Daha ilk tedavide farkı görmüşlerdi. Dr. Ponseti'nin elleri Alex'in çarpık ayaklarına o kadar nazik dokunuyordu ki tedavi sırasında Alex'in uyuduğu bile oluyordu. Bütün bacağını kaplayan ilk alçı açıldığında gözle fark edilir bir düzelmeyle karşılaştılar. Hatta düzelme Güney Afrika'da yapılan sekiz alçının sağladığından daha fazlaydı. Dr. Ponseti Karen ve Steve'e ayağın doğru bir şekilde alçıya alınmasının çok önemli olduğunu söyledi ve tedavinin nasıl gerçekleştiğini bir maket üzerinde anlatarak gösterdi.

Tedavinin başlamasının üzerinden üç hafta geçmişti ve son alçının açılma zamanıydı. Karen o anı "yaşamım boyunca aldığım en güzel hediye paketini açmak gibiydi" diyerek hatırlıyor. Alex'in ayakları düzelmişti ve Dr. Ponseti bunu dört alçıyla gerçekleştirmişti. Dr. Ponseti nazik elleriyle bir mucize daha yaratmıştı. Karen ve Steve Alex'le evlerine dönerken Alex'in dört yaşına kadar giyeceği ve ayaklarının tekrar çarpıklaşmasını önleyecek özel ayakkabılarını da yanlarında götürüyorlardı.

Karen ve Steve her doktor ziyaretlerinde yöntemi Dr. Ponseti'den öğrenmek üzere diğer ülkelerden gelen doktorlarla karşılaştılar. Ponseti yöntemini hastalarından duyan veya internetten öğrenen onlarca doktor Iowa Üniversitesi'ne gelerek yöntemi bizzat Dr. Ponseti'den öğreniyorlardı. Bu doktorlar ülkelerine döndüklerinde yöntemi hem uyguluyorlar hem de diğer doktorlara öğretiyorlar. ABD'nin hemen her eyaletinde ve Avrupa'da birçok ülkede Ponseti merkezleri açıldı. Ülkemizde de Ponseti yöntemi çarpık ayak tedavisinde uygulanıyor. Şu anda Ponseti yöntemi sayesinde dünyanın her yanında yürüyen ve koşan, normal bir yaşam süren binlerce çocuk var.

Karen, Steve ve Alex gibi binlerce insan için bir kahraman olan Dr. Ponseti, hastanedeki ofisinde çalışırken geçirdiği bir felç sonucu geçtiğimiz günlerde, 18 Ekim 2009 tarihinde yaşama veda etti. Kendini bilime adayan dünyanın her yanına şifa dağıtmayı başaran Dr. Ponseti öldüğünde 95 yaşındaydı. Geçtiğimiz Pazar günü onun hatırasını yaşatmak için dünyanın hemen her köşesinden gelen yüzlerce doktor, anne baba, Dr. Ponseti'nin iyileştirdiği çocuklar, Dr. Ponseti'nin arkadaşları, meslektaşları ve ailesi Iowa City'de bir araya geldi.

Not: Uluslararası Ponseti Birliği, Ponseti yönteminin tanıtımı ve yaygınlaşması ve çarpık ayaklı hastalar ve aileleriyle iletişimi sağlamak amacıyla **www.ponseti.info** adresli bir internet sitesi kurdu.

Ek Bilgi İçin Bakınız:

http://www.global-help.org/publications/books/help_cfponsetiturkish.pdf
http://health.dir.groups.yahoo.com/group/pevturkiye/
http://www.pesekinovarus.org/

Özlem İkinci



Altı Bin Yıllık Korku

Ölümcül Bir Meslek Hastalığı

Silikozis

>>>



Dr. Metin Çelikiz'in arşivinden
Göğüs hastalıkları uzmanı,
Zonguldak Uzun Mehmet Göğüs Hastalıkları Hastanesi



Meslek hastalıkları gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin can alıcı sorunlarının başında yer alıyor. Sanayileşmeyle beraber bu hastalıklar gün geçtikçe artış gösteriyor. Alınan koruma önlemleriyle gelişmiş ülkelerde beşinci sıraya kadar gerileyen mesleki akciğer hastalıkları, ülkemizde hâlâ meslek hastalıklarının ilk sırasında yer alıyor. Bunların en tehlikelisi ise birçok iş kolunda yaygın olarak görülen silikozis.

Bilinen en eski meslek hastalığı olan silikozisin tarihi, M.Ö 4000 yıllarına kadar uzanır. O tarihlerde Nil boylarında madencilik yapılması ve Hipokrat tarafından solunum güçlüğü çeken maden işçilerinin tespit edilmesi, silikozisin başlangıcı olarak biliniyor. Ardından Pliny'nin, işçilerin sağlıklarını korumaya yönelik önlemleri ilk olarak dile getirmesi, eski Yunan ve Roma dönemlerinde de silikozisin var olduğunun kanıtı olarak gösteriliyor.



"Dul bırakan" darbeli matkap
(Dr. Cebrail Şimşek'in Arşivinden)

2007 yılında Abant İzzet Baysal Üniversitesi'nden Dr. Fahrettin Talay ve arkadaşlarının *Journal Of Occupational Health* dergisinde yayınladıkları çalışmada, bilinen risk altındaki meslek gruplarına bir yenisinin daha eklendiği belirtildi. Elektrik kablosu üreten bir fabrikada kullanılan bir karıştırıcıda sentetik bir tür plastik, silika kristalleriyle karıştırılıyor. Bu bölümde çalışan işçiler de herhangi bir önlem alınmadığından direk bu silika tozlarına maruz kalıyor. Bu bölümde çalışan 27, 30, 31 ve 32 yaşlarında silikozise yakalanmış 4 işçiden biri hayatını kaybetmiş. Diğer 3 işçi silikozisle mücadeleye devam ediyor.

Doğru bir iş sağlığı hizmeti, öncelikle tüm çalışanları ve işyerlerini kapsamalıdır. Aynı zamanda koruyucu hizmeti ilke edinen, tedavi edici hizmetlere en az ihtiyaç duyulan ve özgür iradeleri ile hareket edebilen işyeri hekimlerinin çalıştığı ve sağlık takip sistemi kurarak disiplinli, denetlenebilir organizasyonların oluşturulması gerekmektedir.

Türkiye'de 1.100.000 işyeri bulunuyor ve 22.000 işyeri 50 den fazla işçi çalıştırıyor. Yani işyerlerinin sadece %2'si iş sağlığı hizmeti alıyor. 50 kişiden fazla çalışanı olan işyerlerindeki işçi sayısı, toplam işçi sayısının %30'u kadar olduğundan sistemin kapsayıcı olduğunu söylememiz mümkün değil.

Şu anki iş sağlığı organizasyonu çok sayıda hekim istihdamını gerektiriyor. Hekimlerin iş sağlığı alanında eğitimlerinin yetersizliği, koruyucu hekimlikten çok tedavi edici hekimlik alışkanlığının öne çıkmasına yol açıyor. Aralarında bulunan ekonomik bağ dolayısıyla işyeri hekimi, işyerinin hekimi olmaktan çok, işverenin hekimi gibi çalışmak zorunda kalıyor. Meslek Hastalığı'nın temel belirteci olan periyodik muayeneler gerçeği yansıtmıyor ve sahteciliğe karşı önlem alınamayan koşullarda yapılıyor. Denetim açısından baktığımızda aktif iş müfettişi başına 3000'e yakın iş yeri düşüyor. 250 iş gününün her günü farklı bir iş yeri denetlense, denetlenen ilk iş yerine 12 yıl sonra tekrar sıra geleceği çok net. Buradan da denetimin imkânsızlığı açık olarak görülüyor.

Yeni yönetmeliğe göre en az 4-5 bin işyeri hekimine gereksinim olduğu düşünülmektedir; ancak taslak İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'na göre kamu kurumları da artık sisteme dâhil edileceğinden 14 bin civarında hekime ihtiyaç duyulacak. Zaten ülkemizde 32 bin pratisyen hekim olduğunu düşünürsek gerçekleşmesi imkânsız görünen bir proje ile karşı karşıyayız demektir.

SSK hastanelerinin Sağlık Bakanlığına devri ile meslek hastalıkları hastaneleri de Sağlık Bakanlığı bünyesinde hizmet vermeye başladı. Bu değişim, Sağlık Bakanlığı'nı konuya daha duyarlı hale getirmiş, sorunu tespit ederek; çözüm algoritmasını da kurgulamasını sağlamıştır. Bakanlık tüm yurtta, meslek hastalığına en çok muhatap olan bölümlerdeki uzman hekimler için, Ankara Meslek Hastalıkları Hastanesi'nde farkındalık amaçlı eğitimler başlatmıştır. Ayrıca, toplum sağlığı merkezlerinden ve halk sağlığı laboratuarlarından faydalanarak doğru ve güvenilir periyodik muayenelere ulaşmaya yönelik bir proje üzerinde çalışılmaktadır. Yeni yönetmelikle, Sağlık Bakanlığı'na bağlı, 150 civarında olan halk sağlığı laboratuarı ve kamuya ait 850 civarında hastane, iş sağlığı hizmetlerinde aktif olarak kullanılarak doğru ve tarafsız periyodik muayene hizmeti verecek şekilde tanımlanmıştır.



Jupiterimages

'Dul Bırakan' Sanayileşme

Tozla oluşan akciğer hastalığı (pnömokonyoz) ilk kez 1556'da Agricola tarafından dile getirilmiş. 1713'de ise Bernardino Ramazzini, taş kesen işçilerin bu hastalık nedeniyle çalışamaz hale geldiklerini belirtmiş. 19. yüzyılın başlarında ise darbeli matkapların maden ocaklarına girmesiyle ortamdaki solunabilir toz miktarı artarak hastalık yoğun olarak görülmeye başlanmış. Hatta o yıllarda bu darbeli matkaplar işçiler tarafından "dul bırakan" diye adlandırılmış.

1866'da Zenker tarafından ilk kez "Pnömokonyozis" terimi kullanılmış, silikozis ise 1870'de Visconti tarafından ifade edilmiş. Silikozis, en genel ifadeyle 'silika'nın solunulması sonucu ortaya çıkıyor. Peki, günlük hayatımızda da zaman zaman duyduğumuz silika nedir? Kökeni Latince çakmaktaşı anlamındaki 'silex' kelimesinden gelmekte. Yeryüzündeki en yaygın minerallerden biri olarak bilinen kristal silika, silikon ve oksijen atomlarının özel bir biçimde düzenlenmiş halidir. En yaygın 3 formu ise kuvars, tridimit ve kristobalit. Tridimit en tehlikeli ama neyse ki en az görülen formudur. Kristobalit volkanik kayalarda doğal olarak bulunuyor. Kuvars ise silikanın yeryüzünde görülen en yaygın formu. Silikozise neden olan silikanın kuvars veya kristobalit formu aynı zamanda Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı (The International Agency for Research on Cancer-IARC) tarafından grup 1 insan akciğer karsinojeni olarak sınıflandırılıyor.

İşçilerimiz, Ankara Meslek Hastalıkları Hastanesine, ağır metallere bağlı hazımsızlık, kansızlık, kas iskelet sistemi hastalıkları, dolaşım bozuklukları; uçucu ve yapıştırıcılara bağlı solunum, dolaşım kas iskelet sistemi rahatsızlıkları, lösemi ve lenfoma gibi kanserler; tozlara bağlı akciğer hastalıkları, allerjenlere bağlı cilt ve solunum rahatsızlıklarıyla başvurmaktadır. Hastaların büyük bir bölümü, ya işyeri hekiminin işyeri koşullarına müdahale edememesi ya da hekimlerin akıllarına meslek hastalığı şüphesini bir türlü getirememesinden dolayı yanlış adreslerde dertlerine çare aramışlardır. Bu süreçte hastalığın ilerlemesi ve o işyerinde çalışan diğer işçilerin de sağlığının tehlikeye girmesi kaçınılmazdır. Meslek sorgusunu her hastaya yapmak, bir işçinin hastalığı tespit edildiğinde diğer işçilerin de taranmasının akla getirilmesi, her hekimin taşıması gereken farkındalıklardır.

Meslek hastalıkları hastaneleri, meslek hastalarının başvuru biçiminin kısıtlanmış olmasından dolayı bürokratik ve ekonomik güçlüklerle de karşı karşıyadır. Meslek Hastalıkları Hastanelerine tüm hastalar rahatça gelirken; meslek hastası olan işçilerimiz sevk almak zorundadır. Meslek hastası olarak yatan bir hastanın beraberinde diğer hastalıkları varsa tedavisi yasaklanmıştır. Müfettiş Tahkikat raporu 6 ay-6 yıl gibi değişik zamanlarla kurumlara ulaşmaktadır.

Dünyanın en ucuz ve yüz güldürücü tedavisi etken- maruziyet ilişkisinin kesilmesine dayanan meslek hastalıklarına yöneliktir. İlaçsız iyileşmenin mümkün olduğu meslek hastalıklarına duyarlılığın artması ve ilgili tüm kurum ve kuruluşların bu duyarlılıkla çözüme katkıda bulunmaları, yaşanacak insani dramların ve ülkenin yaşayacağı büyük ekonomik kayıpların önüne geçmemize yardımcı olacaktır.

Dr. Hınç Yıldırım,
Ankara Meslek Hastalıkları Hastanesi Başhekimi



SPL

Hastalık başladıysa, ne yazık ki silikaya maruz kalma ortadan kalksa bile ilerlemesinin önüne geçilemiyor.

En Yaygın Meslek Hastalığı

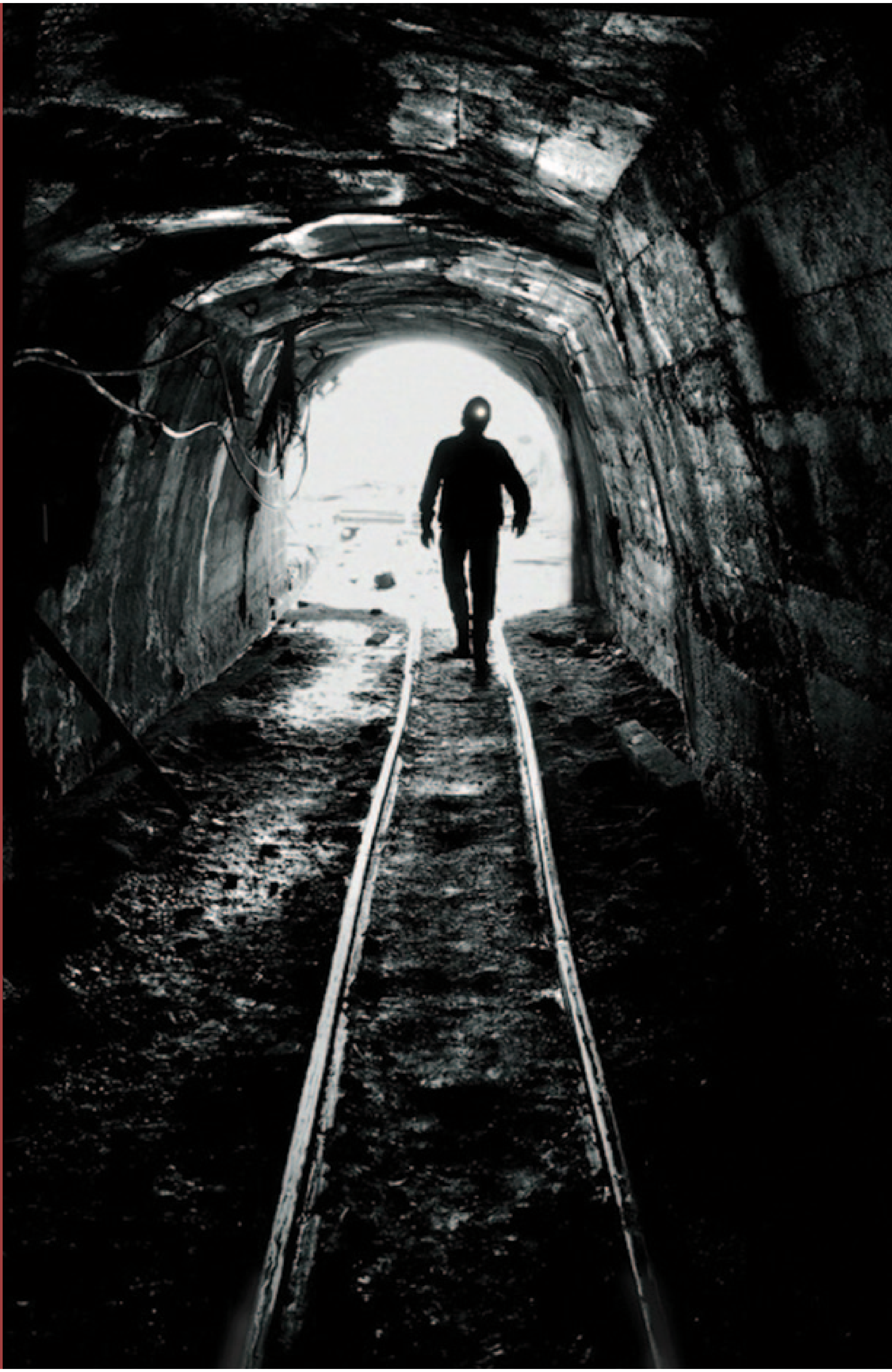
Çalışma hayatında işçi sağlığı ve iş güvenliği tedbirlerinin alınmaması nedeniyle ortaya çıkan hastalıklar 'meslek hastalıkları' olarak tanımlanıyor. Farklı sebeplerden kaynaklanan çok çeşitli meslek hastalıkları mevcut. 'Fiziksel kaynaklı' meslek hastalıkları sınıfına giren ve tozların neden olduğu meslek hastalıklarının tümüne birden "pnömokonyoz" (akciğer toz hastalığı) adı veriliyor. Pnömokonyoz, hastalığa neden olan tozun cinsine göre adlandırılmakta. Örneğin, silika kristallerine maruz kalan işçilerde silikozis, kömür tozunun solunması ile antrakoz ve asbest tozlarının solunmasıyla asbestoz adı verilen hastalıklar oluşabiliyor. Kömür madenlerinde kömür ve silika tozunun birlikte hastalık oluşturması da söz konusu. Yani kömür işçisi pnömokonyozu bir antrako-silikozis.

Türkiye'de ilk meslek hastalığı tanısı 1940'larda konuluyor ve istatistiksel verilere göre bu hastalıkların başında silikozis geliyor. Hastalığın tedavisi yok ancak önlenebilir bir meslek hastalığı. Eğer hastalık başladıysa, ne yazık ki silikaya maruz kalma ortadan kalksa bile ilerlemesinin önüne geçilemiyor. Günlük hayatımızda da farkında olmadan silika kristalleri ile temas halinde olduğumuz durumlar söz konusu. Ama hastalık yapıcı etkisi ancak tozların solunması ve akciğerlere ulaşması sonucu ortaya çıkıyor.

Köy Boşaltan Mineral

Mesleki akciğer hastalıkları kadar tehlikeli, çevresel faktörlerden kaynaklanan başka bir akciğer hastalığı: Mezotelyoma, yani akciğer zarı kanseri. Sebebi genellikle volkanik tüflerin yapısında bulunan erionit minerali. Nevşehir Gülşehir İlçesine bağlı Tuzköy Beldesi ve Ürgüp İlçesine bağlı Karain Köyü'nden 2007 yılı Çevre ve Durum Raporu'nda yasaklı alan olarak söz ediliyor. Nedeni ise bu yerlerdeki kaya yapılarında bulunan erionit mineralinin sebep olduğu mezotelyoma. Bakanlar Kurulu kararı ile Tuzköy'ün bir bölümü, Karain Köyü'nün ise tamamının başka bir yerleşim alanına taşınması kararlaştırılmış. Bu yörelerdeki insanlar ev ve bahçe duvarlarını erionit içeren volkanik tüf kayasından yapıp, duvarlarını sıvarken kanser olma riski akıllarından bile geçmemiş. Ama maalesef erionite sürekli bir maruziyet söz konusu olmuş.

Mezotelyoma genellikle akciğer zarları arasında sıvı birikmesine neden olan bir hastalık. Bu da giderek artan sırt ve göğüs ağrılarına neden oluyor. Sıvı miktarındaki artış ile beraber nefes darlığı başlıyor. Öksürük, karında şişme ve ağrı da diğer belirtileri arasında.



Dr. Metin Çelikiz'in arşivinden Göğüs hastalıkları uzmanı, Zonguldak Uzun Mehmet Göğüs Hastalıkları Hastanesi

Ucuz Maliyet, Ucuz Hayat

Silikanın endüstride bu kadar yaygın kullanımı çok güçlü bir aşındırıcı olmasından kaynaklanıyor. Örneğin bir gemi yapımında, çeliğin boyaya hazırlanması aşamasını düşünelim. Gemiyi zımparalama işlemiyle boyaya hazır hale getirmek için çok fazla işçinin uzun zaman çalışması gerekir. Oysa birkaç hava kompresörü kullanılarak silikanın püskürtülmesi ile bu iş daha kısa sürede ve daha kolay gerçekleşiyor.

Taş ve maden ocaklarında, kuvars değirmenlerinde, diş protez atölyelerinde, madenin işlenmesi ve öğütülmesi, kayaların delinmesi ve kırılması, tünel kazılması, cam sanayi, seramik ve çanak çömlek yapımı, kiremit, çimento üretimi ve kumlama gibi işlemlerde çalışanlar yoğun silika maruziyeti ile karşı karşıyalar ve koruyucu önlemler alınmadığı takdirde hastalığa büyük oranda yakalanma riskine sahipler.

> 32 yaşında 3 çocuk babası kot taşlama işçisine 6 yıl, günde 12 saat çalıştığı işten kalan tek şey silikozis hastalığıydı. Silikozisin tetiklediği tüberküloz sonucu hayatını kaybetti.

Silikozisin Türkiye'de adını en çok duyurduğu işkolu ise kot taşlanması. Fransız bir modacının Fas'ta bir bedevinin üzerinde gördüğü, çölde kum rüzgârlarının etkisiyle beyazlaşmış pantolondan esinlenerek taşlanmış kot modasını başlattığına dair bu hikâye ilk anda kulağa çok hoş geliyor. Ancak o modacı bu esinlenmenin, birçok insanın hayatına mal olacağını bilseydi bu modaya önayak olur muydu? Özellikle hastalığı önleyici güvenlik koşullarından ve bunların denetiminden yoksun, kayıtsız atölyelerde kotların renginin açılması, ağartılması için, kotlara hava kompresörleriyle püskürtülen silika kristalleri içeren kumun solunması, bu sektörde çalışanlarda silikozisin yoğun olarak görülmesine neden oluyor.

Aslında taş ocaklarında, cam sanayinde, seramik atölyelerinde, çimento üretiminde çalışanlarla maden işçileri, tünel kazıcılar, hepsi aynı tehlikeyle karşı karşıya. Bu iş kollarında çalışanlarda hastalığın ortaya çıkması 20-30 yılı buluyor. Ancak kot taşlama işçilerinde durum farklı. Çok yoğun silika tozuna maruz kalındığından bu kişiler hastalığa birkaç yıl içinde yakalanabiliyorlar. Yapılan değişik çalışmalarda ise silika maruziyetinin olduğu değişik iş kollarında silikozis görülme sıklığı %6 ile %36,3 arasında saptandığı bildiriliyor.

> Silikozisten haberdar olsaydı, dayıları kendisinin de çalıştığı işe 3 yeğeninin girmesine önayak olur muydu? 3 kardeşten 2'si silikozis nedeniyle hayatını kaybetti. Kardeşlerden sonuncusu ve dayı silikozisle mücadele ediyor.

Diş teknisyenlerinde de 1939'dan bu yana silikozis vakalarına rastlanıyor. Diş protez teknisyenlerinin çalıştıkları laboratuar ortamlarındaki malzemeler göz önüne alındığında, mesleki açıdan büyük bir risk altında bulundukları görülüyor. Protez üretim aşamalarından, özellikle tesviye, polisaj, döküm ve kumlama işlemlerinde kullanılan malzemelerin çoğu biyolojik olarak zararlı maddeler. Silikozise neden olan aşama ise kumlama ve cilalama aşaması. Bu işlem esnasında kısmen kapalı olan düzenekten oda havasına yoğun silika tozu salınıyor. Bu aşamadan sonra ise açık bir düzenekte cila ve alçı tozu kullanılarak cilalama işlemi yapılıyor. Bu işlem de yoğun toz solunmasına sebep oluyor. Kumlama ve cilalama işlemleri sırasında işi yapan kişi dışında aynı odada bulunup başka aşamalarda çalışanlar da bu tozlara maruz kalıyorlar.

Tüm bunlara ek olarak silikozis riski altında olan başka örnekler de var: Toz fırtınası görülen bölgelerde, toprağı silika yönünden zengin yerlerde, Sahra ve Libya çöllerinde yaşayanlarda, yiyeceklerini kumtaşında öğüten Bantu kadınlarında silikozis görüldüğü saptanmış. Toz fırtınalarının sıkça görüldüğü Himalayalar'ın bir bölgesinde 50 yaşın üstündeki bir grup insanda da silikozis tespit edilmiş.

Silikozisin Oluşumu ve Belirtileri

Maruz kalınan silika toz miktarına ve süresine bağlı olarak 3 çeşit silikozis bulunuyor. 20 yıldan fazla süre az miktarda silika tozuna maruz kalınması ve bu sürede hiçbir belirti göstermeden seyreden silikozis, kronik silikozis olarak adlandırılmakta. Hızlanmış silikozisde hastalık, 4-8 yıl gibi bir zaman zarfında fazla miktarda silika tozuna maruz kalınması sonucu ortaya çıkıyor. Akut silikozis ise çok kısa sürede çok fazla miktarda silika tozuna maruz kalınması sonucu ortaya çıkıyor. Hastalık genellikle madencilerde 20-30 yıllık çalışmadan sonra ortaya çıkarken kot taşlama işçilerinde ise hızla gelişen bir hastalık halini alabiliyor.

Silika dozu, çalışma süresi, silika kristalinin büyüklüğü, şekli ve kimyasal yapısı, genetik, solunum ve iş alışkanlıkları gibi bireysel faktörler silikozisin yaygınlığını belirleyen faktörler arasında sayılabilir.

Silikozis 10 mikrondan daha küçük çaplı silika kristallerinin solunumuna bağlı olarak gelişiyor. Akciğerlerde hava alışverişinin gerçekleştiği alveol denilen küçük hava keseciklerinin silika tozlarıyla dolması sonucu oluşuyor. Alveollerde bulunan ve makrofaj denilen savunma hücreleri silika tozlarını içine alıyor ve makrofajlarda silika kristallerinin piezoelektrisite durumundan etkilendiği düşünülen yüzey özellikleri nedeniyle, hücre zarı ve hücre içi yapıların hasara uğramasıyla makrofajların ölümü gerçekleşiyor. Sonrasında canlı kalan makrofajlar aktive olarak çeşitli kimyasal maddelerin (interleukin 1, tümör nekrozu faktörü, fibronektin, radikaller, fibrojenik sitokinler, lipid mediatörler) salınmasına neden oluyor. Böylece akciğerde toza karşı sürekli bir reaksiyon oluşuyor. Bu reaksiyon da fibrozise yol açarak silikotik nodüllerin meydana gelmesine sebep oluyor. Başlangıçta çok ufak olan nodüller zamanla birbirleri ile birleşerek daha büyük nodüller haline gelebiliyor. Böylece hastalık akciğerlerin büyük bir bölümüne hızla yayılarak devam ediyor. Bu yayılmayı, ne yazık ki silikaya maruz kalmanın durdurulması engelleyemiyor.

Hastalık başlangıçta hiçbir belirti göstermiyor. Nefes darlığı, şiddetli kuru öksürük, iştahsızlık, göğüs ağrısı, ateş ve kilo kaybı gibi belirtiler maalesef hastalık ilerleyince ortaya çıkıyor. Asıl teşhis akciğer röntgen filmi ve solunum fonksiyon testlerinin sonucunda konulabiliyor. Bunlara ek olarak teşhisin konulmasında en önemli etken kişinin meslek öyküsü. Hastalığın iyice ilerlemesiyle daha ciddi solunum problemleri ve öksürükle beraber ağızdan kan gelmesi de söz konusu. Tüm silikozis hastaları yüksek oranda verem ve akciğer kanseri gibi diğer hastalıklara yakalanma riskine de sahip.

Tedavi ve Önlemler

Ne yazık ki silikozis için hastalığın seyrini değiştirebilecek özel ve kesin bir tedavi yöntemi yok. Akut silikozis, solunum sisteminin hızlı yıkımı sonucunda ölümle sonuçlanıyor. Ciddi nefes alma problemi yaşayan hastalara oksijen tedavisi veya suni solunum cihazı önerilmekte. Uzmanlar hastaların daha fazla silika tozuna maruz kalmamaları, sigara içmemeleri, grip ve zatürreeye karşı bağışıklık sistemlerini güçlendirmelerini öneriyor. Bir başka yöntem olan akciğer nakli hem henüz yaygın olmayan hem de pahalı bir tedavi.

Piezoelektrisite: Kuvars toksisitesinin anahtarı

Piezolektriklenme, bir mineral veya kristale mekanik basınç uygulandığında, yüzeyinin elektrikle yüklenmesidir. Kuvarsın da sahip olduğu bu özellik, iç yapısının simetrik olmamasından kaynaklanmaktadır. Taşın kırılması, öğütülerek kum haline getirilmesi, bu kumun dökümcülük, diş teknisyenliği, kot kumlamacılığı, camcılık gibi mesleklerde yüksek basınç altında püskürtülmesi, bu özelliğini açığa çıkarır. Elektriklenme, uygulanan basınçla orantılıdır. Basınç arttıkça elektrik yükü artar. Yeni oluşan parçacıkların yüzey elektrik yükü daha fazladır. Bunun için kuvars tozunun ilk oluştuğu işlemler en yüksek risk alanlarıdır. Basıncın kaldırılması, bu etkiyi geriye çevirir. Kuvars değirmenlerinde, öğütmenin olduğu alanda en yüksek elektrik yüklenmesi oluşurken, depolama alanında bekletilen kuvars kumunda bu yük zamanla giderek azalır.

Silikayla ilişkili hastalıkların oluşumundan bu özelliğinin sorumlu olduğu düşünülmektedir. Hava keseciklerine kadar ulaşan elektrik yüklü kuvars tozu, hücre zarlarını ve hücre içi yapıları parçalayabilir, proteinlerin yapısını değiştirebilir, akciğer hasarını başlatan ve sürdüren kimyasal ürünlerin salımına neden olabilir. Sonuç olarak silikozis hastalığı oluşur.

Dr. Cebrail Şimşek,
Atatürk Göğüs Hastalıkları Hastanesi,
Göğüs Hastalıkları Uzmanı.

> Bingöl'ün Karlıova İlçesi, Taşlıçay Köyü'ndeki 300 silikozis hastası gençten sadece biriydi. 24 yaşındaydı, çok küçük yaşta başladığı kot taşlama işinden nasibini almıştı ve bunu askere gittiğinde öğrendi, çürük raporu aldı. Memleketine döndükten 1,5 yıl sonra o da silikozise yenik düştü.

Silikozis hastalığının toplumda trajik bir şekilde anılmasının en önemli nedeni, önlenebilir bir hastalık olmasına rağmen hâlâ genç yaşta ölümlere neden olması. Güvensiz ortamlarda işçi çalıştıran sorumsuz işyerleri bunun en büyük nedeni. Ortamının özelliklerine uygun mühendislik uygulamaları ile sağlanacak bir havalandırma sistemi ve ortamın ıslak tutulması silikozisin önlenmesi açısından yarar sağlayabiliyor. Ancak basit maskelerin kullanımı silika solunmasını ve hastalığın gelişmesini engellemiyor. Silikozisin önlenmesinde hem işverene hem çalışana büyük sorumluluklar düşmekte. Çalışanlarda yapılacak periyodik muayene hastalığın önlenmesinde, erken teşhisinde ve tedavisinde büyük önem taşımakta. Aynı zamanda çalışanların, çalıştıkları ortamdan kaynaklanabilecek hastalıklar, belirtileri ve korunma yolları hakkında bilgi sahibi olmaları başta silikozis olmak üzere tüm meslek hastalıklarının önlenmesinde etkin bir yol. Uygun ve yeterli koruyucu önlemlerin alınması, çalışanların bilgilendirilmeleri, konu ile ilgili sosyal ve yasal düzenlemelerin yapılması, periyodik sağlık kontrollerinin olması, çalışma ortamlarında toz düzeyinin standartlara uygun olması gerekiyor. Amerikan Ulusal İşçi Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü (NIOSH) tarafından sekiz saat içinde solunmasına izin verilen silika kristali düzeyi 0,05 mg/m^3. İşyerlerinde müsaade edilen solunabilir toz sınır değerlerinin aşılmamasına özen gösterilerek hastalığın oluşumuna engel olunması mümkün. Ama ülkemizde maalesef çalışma ortamlarının %48'inde solunabilir limitlerin üzerinde bir maruziyetin olduğu saptanmış. Diğer önemli unsur, hekimlere başvuran hastalara uygulanması gereken meslek sorgusu. Meslek sorgusu yapılmadığı durumlarda, tanıdaki yanılmalar yanlış tedaviyi, zaman kaybını, en önemlisi de hastanın kaybını beraberinde getiriyor. Ayrıca bu sürede aynı işyerindeki diğer çalışanlar da aynı tehlike ve risk altında olmaya devam ediyor.



(Dr. Cebrail ŞİMŞEK'in arşivinden)

1990 yılında Dr. Cebrail Şimşek (Göğüs Hastalıkları uzmanı, Atatürk Göğüs Hastalıkları Hastanesi) İstanbul, Edirne ve Denizli'deki kuvars değirmenlerinde yaz aylarında çalışan, kışın memleketleri Yozgat İli, Çekerek İlçesi, Koyunculu köyüne dönen 23 kişide silikozis riskini araştırdı. Yaşları 17-48 arasındaydı. Dar, alçak tavanlı, yeterince havalandırılmayan baraka şeklindeki işyerlerinde günde 12 saat ve haftada 7 gün çalışıyorlardı. Çalışma süreleri 1-36 ay arasında değişmekteydi. Araştırmanın sonucunda 23 kişinin tamamına yakınında silikozis saptandı. Bugün bu işçilerden hayatta kalanların sayısı bir elin parmaklarından az.



Jupiterimages / kuvars minerali

Dünyada ve Türkiye'de Silikozis

Silikozis tüm dünyada 1932'den beri mücadele edilen bir hastalık. Örneğin Amerikan Ulusal İşçi Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü'nün verilerine göre ABD'de 1,7 milyon kişi silikaya maruz kalıyor ve yaklaşık %5'inde değişik derecelerde silikozis saptanıyor. Çin'de 1991-1995 yılları arasında 500.000 den fazla silikozis vakası ile karşılaşılmış. Her yıl 24.000 den fazla ölüm söz konusu. Vietnam'da 9000 kişiye silikozis teşhisi konmuş. Bunlardan %90'ı çalıştıkları iş nedeniyle bu hastalığa yakalanmış. Kolombiya Hükümeti 1,8 milyon çalışanın silikozis riski altında bulunduğunu belirtiyor.

1937'de ilk kez Amerika'da toz kontrol standartları belirlenmiş ve sonraki yıllarda işçilerde silikozis görülme yoğunluğu hızla azalmış. İngiltere'de kristal silikanın birçok iş kolunda kumlama amacıyla kullanılması 1950'de, diğer Avrupa ülkelerinde ise 1966 yılında yasaklanmış. 1974 yılında Amerikan Ulusal İşçi Sağlığı ve Güvenliği Enstitüsü silikanın yerine kullanılabilecek daha az riske sahip materyallerin kullanımını önermiş.

Silikozis hastalığından ölenlerin hikâyeleri de genellikle birbirlerine benziyor. Hayatlarının bir döneminde çalıştıkları iş, onların hayatına mal oluyor. Türkiye'de kayıtlara geçen olgu sayısı tüm silikozis hastaları için 600'ler civarında. Oysa bu sayının aslında on binlerce olduğu tahmin ediliyor. Sadece Bingöl'ün Karlıova ilçesinin 300 haneli Taşlıçay Köyü'nde hemen hemen her evde bir silikozis hastası var. Hatta pek çok silikozis hastası işçi, doğru meslek sorgusu yapılmadığından yanlış teşhis mağduru. Yanlış teşhis konmuş ya da doktora gitmemiş işçilerin bir kısmı hastalıklarının nedenini bilmediğinden aynı iş koşullarında çalışmaya devam ediyor.

Türkiye'de silikozis hastalığına sebep olan silika kristallerinin kot taşlama işleminde kullanılması artık yasak. Ancak 2007 yılında Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı kot kumlamayı önlem alınması gereken işkollarına eklemesine rağmen hasta sayısında artış devam etmekte. Sağlık Bakanlığı, Dünya Sağlık Örgütü ve Uluslararası Çalışma Örgütü tarafından ortaklaşa yürütülen Küresel Eylem Planı ile hastalığın 2015 yılında görülme sıklığının azaltılması, 2030 yılında ise tamamen yok edilmesi hedefleniyor.

Kaynaklar

Şimşek, C. "Silikotik ve Non-Silikotik Kuvars Değirmeni İşçilerinde Solunum Fonksiyon Testleri, Toraks Bilgisayarlı, Tomografisi ve Galyum-67 Akciğer Sintigrafisi Bulgularının Karşılaştırılması", Uzmanlık Tezi, 1990.
Talay, F., Gürel, K., Gürel, S., Kurt, B., Tuğ, T., "Silicosis in Manufacture of Electric Cable: Report of Four Cases", *J. Occup Health*, Cilt 49, s. 405-410, 2007.
Karabıyık S., "Diş Teknisyenlerinde Mesleki Maruziyet ve Pnömokonyoz Riski", Uzmanlık Tezi, 2008.
Nevşehir İli, 2007 Çevre ve Durum Raporu.
http://www.silicosis.com/treatment/index.php
http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs238/en/
http://www.saglik.gov.tr
http://kottaslama.org
http://www.healthdangers.com
http://www.isveguvenlik.com

Bal Arıları Tehdit Altında

Koloni Çöküş Sendromu

Bal arılarının pek çoğumuz için anlamı, temel bir gıdamız olan balı üretiyor olmaları. Oysa farkında olmasak da bal arılarının hayatımızdaki yeri çok daha önemli. Çünkü tarım bitkilerinin tozlaşarak ürün vermesinde arılar çok etkili bir rol oynuyor. Hatta dünya nüfusunu doyuracak ölçekte tarım etkinliğinin devam edebilmesi onların varlığına bağlı. Ne yazık ki insanın doğa üzerindeki olumsuz etkilerinden onlar da nasibini alıyor. 2006 yılında ABD'de ortaya çıkan sıra dışı toplu bal arısı ölümleri, tarım dünyasında kaygı yaratmayı sürdürüyor. Tabii aynı zamanda bu konuda çok sayıda araştırma yapılıyor ve eylem planları hazırlanıyor.



2006 sonlarında ABD'nin doğu kıyısındaki göçebe arıcılar, bal arısı kolonilerinde ani azalmalar bildirmeye başladı. Kayıpların şiddetinden ve sıra dışı seyrinden dolayı bilim insanları bu olayı Koloni Çöküş Sendromu (Colony Collapse Disorder, CCD) olarak adlandırdı. Raporlara göre ABD'nin 35 eyaletindeki arıcıları etkileyen sendrom, 2007'de yıllık ortalama % 30, 2008'de ise yıllık ortalama % 35 civarında koloni kaybına sebep olmuş.

Bal arıları tüm dünyada ekonomik açıdan en değerli tarım ürünü tozlaştırıcıları. ABD Tarım Bakanlığı bal arıları tarafından gerçekleştirilen tozlaşmanın, tarımsal üretimde Amerikalıların toplam besininin üçte birine karşılık gelen bir katkı payına sahip olduğunu belirtiyor. Bal arılarının ticari tozlaştırıcılar olarak ABD'deki tarımsal üretime yıllık 15 milyar dolar katkı yaptığı hesaplanmış. Bal arılarının tozlaştırma yoluyla dünya çapında tarım üretimine yaptıkları katkınınsa yıllık 200 milyar dolar civarında olduğu tahmin ediliyor.

Arıların Tozlaştırdığı Tarım Ürünleri

Meyveler ve Yemişler		Sebzeler	Tarla Bitkileri
Badem	Üzüm	Kuşkonmaz	Yonca
Elma	Kivi	Brokoli	Pamuk
Kayısı	Avustralya Fıstığı	Havuç	Baklagiller
Avokado	Nektarin	Karnabahar	Fıstık
Yabanmersini	Zeytin	Kereviz	Kolza
Böğürtlen	Şeftali	Salatalık	Soya fasulyesi
Kiraz	Armut	Kavun	Şeker pancarı
Turunçgiller	Erik	Karpuz	Ayçiçeği
Kızılcık	Ahududu	Soğan	
Çilek		Kabak	
		Balkabağı	

Badem, elma, avokado, yabanmersini, kızılcık, kiraz, kivi, brokoli, havuç, karnabahar, kereviz, salatalık, soğan, baklagiller, kabak, balkabağı ve ayçiçeğinin de dâhil olduğu bir kısım tarım ürününün tozlaşması neredeyse tamamen (% 90-100 oranında) bal arıları-

na bağlı. Diğer tarım ürünlerinin de daha düşük düzeylerde de olsa yine tozlaşmak için bal arısına ihtiyacı var. Kayısı, turunçgiller, şeftali, armut, nektarin, erik, üzüm, böğürtlen, çilek, zeytin, kavun, karpuz, fıstık, pamuk, soya ve şekerpancarı bunlar arasında.

ABD'de tarım üreticilerinin ihtiyaç duyduğu tozlaştırma, genellikle gezici arıcılar tarafından bir hizmet olarak veriliyor. Her yıl 2 milyonun üzerinde bal arısı kolonisi tozlaştırma amacıyla kiralanıyor. Bal arıları çiçekten çiçeğe konarak yuvalarına götürmek üzere polen ve nektar toplarken bitkilerin de tozlaşmasını sağlıyor.

Koloni Çöküş Sendromunun Belirtileri

En temel belirtilerden biri, olgun işçi arıların ölüleri toplu halde bulunmayacak şekilde ortadan kaybolmaları. Olgun işçiler kovana dönmüyor, fakat genç işçiler, kraliçe ve bazen de küçük bir olgun işçi grubu yuvada kalıyor. Bu durumu sıra dışı yapan şeyse bal arılarının çok sosyal ve koloni temelli bir yaşam biçimine sahip olmaları. Bir arının yuvaya dönmemesi çok sıra dışı bir davranış olarak görülüyor. Ölü arıların toplu halde bulunamaması ise sendromun sebeplerine yönelik araştırmaları zorlaştırıyor. Genellikle kovanın saldırıya uğradığını gösteren kanıt da olmuyor. Besin depoları yerinde duruyor ve eğer kovan petek güvesi ya da küçük kovan böceği gibi zararlıların istilasına uğrarsa bu, genellikle olgun işçilerin kaybolmasından bir süre sonra gerçekleşiyor. Çöküş süreci devam eden kolonilerde ise yavruları beslemeye yetmeyecek kadar az sayıda işçi kalıyor ve bunlar da genç işçiler oluyor. Arı toplumunda işbölümü işçi arıların olgunluk düzeyine göre belirlendiği için olgun işçi arıların kaybolması koloni yaşamının çöküşüne sebep oluyor. Çökmekte olan kolonide kraliçe hâlâ kovanda oluyor, sağlıklı görünüyor ve genellikle yumurtlamaya devam ediyor. Fakat koloninin geri kalanı, arıcı tarafından sağlanan besini tüketmede isteksiz davranıyor ve yiyecek arama etkinliğinde düşüş görülüyor.

Sendromun Olası Nedenleri

Koloni çöküş sendromunun yeni bir olgu olup olmadığı kesin olarak bilinmiyor. Literatürde geçmişte de benzer toplu ölümler olduğunu gösteren belgeler var. Hatta bu vakalara "azalma hastalığı" ya da "kaybolma hastalığı" gibi isimler verilmiş. Geçmişte yaşanan bu olayların sebepleri de kesin olarak bilinmiyor. Ancak toplu arı ölümlerini araştıran bilim insanları, arı sağlığını olumsuz etkileyen etmenlerle ilgili var olan bilgilere ve sendromdan etkilenen arılar üzerindeki incelemelerine dayanarak dört olası etmen üzerine odaklanıyor: çevreyle ve beslenmeyle ilgili stresler (örneğin arıların bahardaki besin toplama döneminde soğuk havaya maruz kalması, uzun süreli kuraklıklar, yetersiz beslenme ve gezici arıcılık uygulamaları), yeni ya da yeniden ortaya çıkan patojenler (hastalık etmeni mikroorganizmalar), arılara saldıran zararlılar, pestisitler (tarım zararlılarına karşı kullanılan kimyasallar).

Yapılan araştırmalar çevreyle ve beslenmeyle ilgili streslerin koloni çöküş sendromuna etkisi olabileceğini gösteriyor. Sonbaharda temel besin maddelerinden yoksun kalan arıların kışın sendroma yakalanması daha olası.

Sendromdan etkilenen arılar üzerindeki ilk incelemeler, bu arılarda fazla miktarda patojen bulunduğunu ortaya koydu. Koloni çöküş sendromu yayılan

Bal Arılarının Yaşamı

Bal arıları yüksek düzeyde örgütlenmiş sosyal bir yaşam sürerler. Koloniler halinde yaşarlar. Kolonide genellikle doğurgan özellikte bir kraliçe arı, birkaç yüz erkek arı ve sayıları mevsime göre değişen ve kısır dişilerden oluşan çok sayıda işçi arı bulunur. Ayrıntılar türden türe değişebilse de bal arılarının sosyal yaşamında bazı temel özellikler vardır.

Kraliçe arının temel işlevi yumurtlamaktır. Ancak koloninin bütünlüğünün ve işleyişinin devam etmesini sağlayan, feromonlar olarak bilinen koku kimyasalları salgılar. Erkek arıların tek işleviyse kraliçeyle çiftleşmektir. Kraliçe yumurtaları, işçi arıların ürettiği ve şekillendirdiği peteğin gözlerine bırakır ve arı larvaları bu gözlerde büyür. Kraliçe arı sperm kesesini kullanarak bıraktığı yumurtanın döllenip döllenmeyeceğini belirleyebilir, bunu da genellikle yumurtayı bıraktığı hücreye göre belirler. Erkek arılar döllenmemiş yumurtalardan gelişir ve haploittir (tek bir kromozom setine sahiptir); dişilerse (kraliçe ve işçi arılar) döllenmiş yumurtalardan gelişir ve diploittir (iki kromozom setine sahiptir).Larvalar işçi arılar tarafından başlangıçta arı sütüyle beslenir, daha sonra bal ve polenle beslenmeye başlar. Daha sonra kraliçe arıya dönüşecek larva ise hep arı sütüyle beslenir.

Genç işçi arılar kovanı temizler ve larvaları besler. Arı sütü üreten bezleri körelince petek gözü yapma işini üstlenirler. Olgunlaştıkça toplayıcı arılardan nektar ve polen alma, kovanı koruma gibi başka işleri yürütürler. Sonra da deneme uçuşlarının ardından kovanın dışına çıkar ve hayatlarının geri kalanını toplayıcı arı olarak geçirirler.

İşçi arılar besin bulmak için işbirliği yaparlar ve besin kaynaklarını birbirlerine bildirmek için arı dansı da denen davranışı gösterirler.

Kraliçe arı kovandan uzakta çiftleşme uçuşları yaparak çok sayıda erkek arıyla çiftleşir. Çiftleşme sonucu erkek arıların bıraktığı spermler kraliçenin sperm kesesinde saklanır. Erkek arılar çiftleşmenin ardından ölürler.


USDA ARS Image Gallery http://www.ars.usda.gov

Arılar çiçeğe konduğunda polenler vücutlarına yapışır. Daha sonra çiçekten çiçeğe gezerken polenleri çiçekler arasında taşımış olurlar ve çiçeklerin tozlaşmasını sağlarlar. Uygun şekilde tozlaşan çiçekler meyveleri, sebzeleri ve yemişleri oluşturur. Yüksek meyve tutumu, meyvelerin iri, düzgün biçimli ve lezzetli olması hep başarılı tozlaşmanın göstergesidir.

bir hastalık bile olsa her seferinde başka bir patojenden kaynaklanıyor olabilir, örneğin arılar bir patojene direnç geliştirene kadar o patojen önemli kayıplara yol açıyor ve yeni bir patojen ortaya çıkana kadar problem sona eriyor olabilir. Arıların tozlaştırma hizmetleri için aynı araç içinde bir yerden bir yere taşınması da patojenlerin yayılmasını artırıyor olabilir. Başka bazı araştırmalar virüslerin ve spiroplazmaların (hücre duvarı olmayan bakteri) doğrudan arı beynine saldırdığını ve bunun muhtemelen arıların yön bulma yetilerini etkilediğini gösteriyor.

Koloni çöküş sendromunda şüphe çeken tek hücreli organizmalardan biri olan Nosema ceranae, İspanya'da büyük arı kayıplarına sebep oldu. Aynı patojenin ABD'de kayıp yaşanan kolonilerde görülmesi 1995'e kadar uzanıyor. Üzerinde durulan bir diğer patojen Nosema apis, 1970'lerde toplu arı ölümleriyle ilişkilendirilmişti. Aspergillus türü mantar patojenlere de sendromdan etkilenen kolonilerde sıkça rastlanıyor. Bu ve benzeri patojenlerin sendromdaki rolünün ve bağışıklığın baskılanmasının sendromla ilgisinin saptanabilmesi için araştırmalar yapılması gerekiyor.

Varroa akarı, bal arılarına dadanan ve koloni çöküş sendromuyla ilgisi olabilecek virüsleri taşıyan bir parazit. Bu akar ABD'de büyük kayıplara yol açtı ve pestisitlere karşı da direnç geliştirdi. Bu problemle baş etmek üzere varroa akarına dirençli bal arısı soyları geliştirildi, fakat bunlar henüz yaygın olarak yetiştirilmiyor.

Sendromla ilişkilendirilen ve tartışma yaratan bir konu da pestisitler ya da fungisitler gibi bazı kimyasalların kullanımı. Bilim insanları uzun zamandır pestisitlerin arıları öldürmeyen fakat gelişimlerini ve davranışlarını olumsuz etkileyen sonuçlar yaratıyor olabileceği kaygısını taşıyor.

Yeni bir insektisit (böceklere karşı kullanılan pestisit türü) sınıfı olan neonikotinoidler, tarımda yaygın olarak kullanılıyor. Bu sınıfa ait imidakloprid adlı madde Fransa'da yasaklandı, çünkü arılar üzerinde şiddetli derecede toksik etki yapıyor ve öldürücü olmayan dozları arıların kısa süreli hafızasını bozuyor. Kısa süreli hafıza özellikle arıların yiyecek bulmak için çıktıkları uçuşlardaki yön bulma yetileri açısından önem taşıyor. Yapılan bir araştırmanın sonuçları yaygın olarak kullanılan fungisitlerin, neonikotinoidlerin etkisini sinerjistik etkiyle (iki maddenin birlikte uygulandığında tek başlarına yaptıklarından daha güçlü bir etki yapması) 1000 kat artırdığı yönünde. Sistemik olarak kullanılan imidakloprid, mısır, ayçiçeği ve şalgam polenlerinde arılara zarar verebilecek kadar yüksek düzeylerde tespit edildi (arılar mısırı tozlaştırmasa da mısır poleni topluyor.)

Genel olarak koloni çöküş sendromunun tek bir etmenin sonucu değil, farklı etmenlerin ortak bir sonucu olduğu düşüncesi yaygınlık kazanıyor. Özellikle çevreden ve arıcılık uygulamalarından kaynaklı streslerin birikimli etki göstererek arıların bağışıklık sistemini zayıflatıp onları patojenlerin saldırısına karşı hassas hale getirebileceği düşünülüyor.

Bunların dışında sendromla ilişkili olduğu öne sürülen pek çok etmen var. Örneğin GDO'ların sendroma yol açabileceği yönünde iddialar var, ancak toplu arı ölümleri GDO'ların yaygın olarak yetiştirilmediği Avrupa'da da yaşanıyor. Ayrıca ABD'de sendromdan etkilenen kolonilerin dağılımı GDO ürünlerinin dağılımıyla bağıntı göstermiyor. Kapsamlı laboratuvar ve tarla testleri de GDO polenlerinin arılar üzerinde olumsuz etkileri olmadığı yönünde sonuçlar verdi.


Jupiterimages

Birtakım haberler kamuoyunda cep telefonu kullanımının arı ölümlerine sebep olabileceği yönünde kaygı yarattıysa da bilim insanları bunu pek olası bulmuyor, çünkü arıların yüksek elektromanyetik alana maruz kalması pek mümkün değil. Benzer şekilde Dünya'nın manyetik alanındaki kaymaların arıların yön bulma yetisini etkileyebileceği düşünüldü, fakat bu değişimler de arı ölümü vakalarıyla ilişkilendirilemedi.

Mücadele İçin Neler Yapılıyor?

Koloni çöküş sendromunun sebepleri kesin olarak belirlenemediği için henüz genel mücadele stratejileri oluşturulamamış. ABD'de arıcılar, devlet yetkilileri, üniversitelerden bilim insanları, endüstri kuruluşları ve ABD Tarım Bakanlığı, sendromun sebeplerine yönelik çeşitli araştırmalar başlattı. Araştırmalar yoğun olarak devam ediyor. ABD Tarım Bakanlığı sendromla ilgili eylem planları oluşturdu. Ayrıca bal arılarının önemini ve içinde bulundukları tehlikeyi fark eden pek çok destekleyici kuruluş bu konudaki araştırmalara maddi kaynak ayırmaya başladı.

2006 yılında bal arısının genom dizilimi tamamen ortaya çıkarıldı. Bu gelişme sendromun sebeplerine ve tedavisine yönelik gen düzeyindeki araştırmaların yolunu açtı. Araştırmacıların olası etmenler karşısında arılarda hangi genlerin ifadesinin nasıl değiştiğini belirlemesi mümkün olacak. Bu da sendromun sebeplerinin anlaşılmasına önemli bir katkı yapacak. 2009'da yapılan bir çalışma şimdiden bazı mekanizmalara ışık tutuyor. Sağlıklı arılarla koloni çöküş sendromlu arıların gen ifadelerini karşılaştıran araştır-



Bal arıları yüksek düzeyde örgütlenmiş sosyal bir yaşam sürerler.

macılar, hasta arılarda büyük miktarlarda ribozomal RNA parçalarına rastladılar. Bu durumun virüs enfeksiyonlarıyla ilişkili olarak ribozom işlevinin bozulmasının bir göstergesi olduğu düşünülüyor. Yine genom bilgisi kullanılarak yeni ortaya çıkan patojenlerin belirlenmesi de kolaylaşacak.

Bunların dışında koloni çöküş sendromunun yayılmasına karşı arıcıların birtakım tedbirler alması öneriliyor. Hastalık etmenleri bulaşıcı olabileceğinden arıcıların çökmüş kolonileri sağlıklı olanlarla birleştirmemeleri tavsiye ediliyor. Şüpheli arı ölümlerinden sonra kalan malzemelerin (kovan, bal vs) sağlıklı arıların erişemeyeceği şekilde ortadan kaldırılması veya yok edilmesi gerekiyor. Arıcılara zararlılara karşı mücadele için Entegre Zararlı Yönetimi yaklaşımı öneriliyor. Bu yaklaşım kolonilerde kimyasal kullanımını en aza indirerek arıları kimyasalların olası toksik etkilerinden korumayı amaçlıyor. Arıcılara verilen en önemli tavsiye ise doğru arıcılık uygulamalarını takip etmeleri.

Türkiye'de Durum

2007 yılında ülkemizde de sıra dışı koloni kayıpları bildirildi. Yapılan bir araştırmada ülkemizde yaşanan bu koloni kayıplarının kapsamı ve sebeplerine ilişkin bir ön rapor hazırlandı. Araştırmada 10.000 koloniyi temsil eden 80 anket değerlendirildi. Sonuç ülkemizde bölgesel bazda sıra dışı koloni kayıpları olduğu yönündeydi. Arıcılık uygulamalarının, koloni çöküş sendromunun ve çevre kalitesinin bu kayıplar üzerine etkisi saptanmadı. Koloni kayıplarının azaltılmasında arılardaki genetik çeşitliliğin korunmasının önemli olduğu yönünde bulgular elde edildi. Dolayısıyla bu araştırmada incelenen koloni kayıplarının koloni çöküş sendromunu işaret ettiğine dair hiçbir bulgu bulunamadı. Bunun dışında da ülkemizde sendromla ilgili henüz herhangi kayıt bulunmuyor. Ancak konuyla ilgili araştırmacılar bunun sendromun ülkemize hiç gelmeyeceği anlamını taşımadığını, koloni kayıplarıyla ilgili ABD'de olduğu gibi geniş kapsamlı ve çok yönlü araştırmaların başlatılması ve desteklenmesi gerektiğini vurguluyor.

"Eğer arılar yeryüzünden silinirse, insanoğlu dört yıldan fazla hayatta kalamaz." Einstein'ın bu ünlü sözü ne kadar isabetli bir tahmindir bilemiyoruz, ama arıların hayatımızı sürdürmemiz için ne kadar gerekli olduğu aşikâr. Özellikle de artan dünya nüfusuyla birlikte yükselen tarımsal üretim talebini göz önüne alırsak arıların varlığına gitgide daha çok bağlandığımızı fark edebiliriz. Umuyoruz ki yapılan bilimsel çalışmaların ışığında bal arılarını korumak ve bal arısı varlığımızı yeterli düzeyde tutmak için sağlam tedbirler alınır ve dünya çapındaki olası bir tarım krizinin önüne geçilebilir.

Kaynaklar

USDA Colony Collapse Disorder Action Plan, (ABD Tarım Bakanlığı Koloni Çöküş Sendromu Eylem Planı), Temmuz 2007.
Recent Honey Bee Colony Declines, Congressional Research Service Report for Congress, 26 Ocak 2009.
Frequently Asked Questions, Colony Collapse Disorder, Mid-Atlantic Apiculture Research and Extension Consortium. http://maarec.psu.edu/FAQ/FAQCCD.pdf
Giray, T., Çakmak, İ., Aydın, L., Kandemir İ., İnci, A., Öskay, D., Döke, M. A., Kence, M., Kence, A., "Türkiye'de 2006-2007 Koloni Kayıpları Ön Raporu", *Uludağ Arıcılık Dergisi,* Ağustos 2007.
Kandemir, K., "Amerika Birleşik Devletleri'nde Toplu Arı Ölümleri ve Koloni Çökme Bozukluğu (KÇB) Üzerine Bir Derleme", *Uludağ Arıcılık Dergisi,* Mayıs 2007.

İlk Müzik Aleti
Flüt

Homo sapiens'in ilk görüldüğü yer olan Afrika şüphesiz insanlık tarihinde çok önemli bir yer tutuyor. İnsanoğlu ilk kez orada ortaya çıkmış, ilk kez orada yürümüş ve ilk kez orada alet kullanmıştır. Önceleri tek hayat mücadelesi beslenme ve avcılara av olmama olan insanoğlu, beyin kapasitesinin artması ile birlikte kendine özgü kültürünü oluşturmaya başlamıştı. Gelişen alet teknolojisi ile yapılan "tek" faaliyet beslenme olmaktan çıkmış, artık başka faaliyetlere de başlamanın zamanı gelmişti. Günümüz insanlarının en büyük uğraşlarından biri olan sanat, tarih sahnesindeki yerini almaya hazırdı.

Hohle Fels Flütü



Eberhard Karls Universität Tübingen / H. Jensen

İnsanlığın beşiği Afrika olsa da sanatın Afrika'da doğduğu ile ilgili çok az kanıt vardır. Güney Afrika'daki Blombos mağarasında 70.000 yıl öncesine ait, toprak boyası ile yapılmış resimler olsa da figüratif sanatla ilgili ilk eserlerin Üst Paleolitik'in ilk döneminde ortaya çıktığını görüyoruz. Bu dönem Avrupa'da Homo sapiens'lerin yayılması ile kendini gösteren, başlangıcı 40.000-36.000 ve bitişi 28.000-26.000 yıl öncesine uzanan Aurignacien döneme denk gelir. Neandertallerin müzik geleneğine sahip olduğu ve Orta Paleolitik'te müzik aletleri olduğuna dair görüşler olsa da, bunu kanıtlayacak somut kanıtlar yoktur. Slovenya'daki Dijve Babe'de 43.000 yıllık bir buluntu ele geçmiş olsa da, bunun insanlar tarafında yapılan bir flüt mü yoksa hayvanlar tarafından ısırılarak delik açılmış bir kemik parçası mı olduğu hâlâ tartışmalıdır.

2008 yılının Ekim ayında Tübingen Üniversitesi'nden (Almanya) Prof. Nicholas J. Conard direktörlüğünde yapılan kazı çalışmalarında insanlık tarihine yeni bir boyut kazandıracak bir keşif yapıldı. Ulm şehrinin 20 km batısında, Ach vadisinde bulunan Swaiba Alpleri'ndeki Hohle Fels mağarasında 12 kırık kemik parçası bulundu. Bu parçaların 11 tanesi gömüldükleri yerde (in situ) bulunurken 12. parça su ile yapılan eleme esnasında bulundu. Parçalar dikey olarak 3 cm ve yatay olarak yaklaşık 10-20 cm'lik bir alana yayılmıştı. Bu parçalar Orta Paleolitik katmanlarının hemen altındaki, kalker parçalarından ve killi siltten oluşan, 8 cm kalınlığındaki Aurignacien katmanında bulundu. Parçalar birleştirildiğinde boyu 21,8 cm ve çapı yaklaşık 8 mm olan bir flüt ortaya çıktı. Yapılan çalışmalar sonucu bu flütün kızıl akbabanın (*Gyps fulvus*) ön kol kemiğine ait olduğu ortaya çıktı. Bu türün kanat açıklığı 230 cm - 265 cm arasında değiştiği için kemikleri uzun bir flüt yapılmasına elverişlidir. Üst Paleolitik katmanlarında kızıl akbaba ve diğer akbabalara ait kemiklerden yapılmış birçok örnek bulunmuştur. Bulunan bu flütün yapımında kullanılan kemiğin güncel türlerle karşılaştırıldığında aşağı yukarı 34 cm olduğu tespit edildi. Flüt üzerinde toplam 5 adet delik vardır, alt uçtaki 5. delik hariç diğer delikler iyi korunmuş durumdadır. İki uçtan biri tamdır ve bu uca V şeklinde, derin iki çentik atılmıştır. Bu uç muhtemelen flütün üflendiği kısımdır ve radius kemiğinin proximal kısmına (gövde ile birleşen kısım) denk gelmektedir. Diğer uç ise 5. deliğin orta kısmından itibaren kırıktır ve bu uçta birkaç santimetre eksiktir. Flütün üzerinde herhangi bir süs olduğuna dair bir ize rastlanmamıştır. Ancak muhtemelen parmak deliklerinin yerlerini ölçmek için çizilmiş ince çizgiler vardır. Şu anda flütün bir kopyasının yapılmasına çalışılıyor. Yapılınca çalınabilirliği denenecektir. Ancak herhangi bir ağızlık kullanmadan çalınabilir olduğu tahmin edilmektedir. Yapılan radyo karbon (karbon ölçümüne dayanan bir tarihlendirme yöntemi) tarihlendirme çalışmaları, katmanların 31.000-40.000 arasına tarihlen-



Eberhard Karls Universität Tübingen / M. Malina

Hohle Fels Kazı Alanı



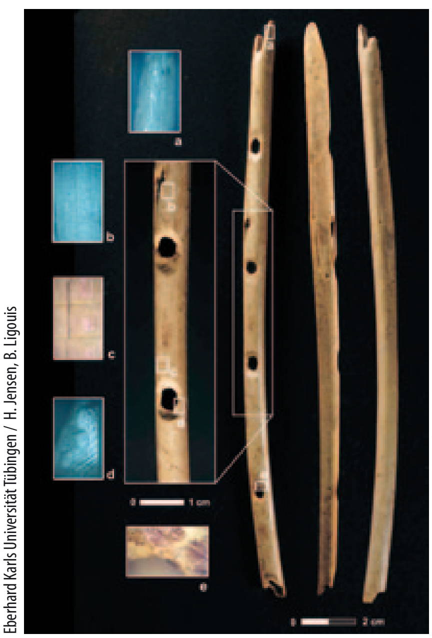
Ahmet İhsan Aytek 1982'de Ankara' da doğdu. 2007'de Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Antropoloji bölümünden mezun oldu. 2008'de Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yüksek lisans ve doktora eğitimi yapmak üzere Almanya'ya gönderildi. Eberhard Karls Üniversitesi'nde (Tübingen-Almanya) "Doğal Bilimler Arkeolojisi" alanında yüksek lisans eğitimine başladı. Arkeoloji, arkeobotanik, arkeozooloji, jeoarkeoloji ve paleoantropoloji alanlarında çalışmalar yapıyor.

diğini göstermektedir. Radyo karbon tekniği ile yapılan 30.000'den eski tarihlendirmelerde uluslararası bir kalibrasyon (ölçümleme) olmasa da, termolüminesans (maddenin ısıtılması sonucu ortaya çıkan ışığın ölçülmesi ile yapılan bir tarihlendirme yöntemi) tekniği ve diğer teknikler kullanılarak aşağı yukarı 36.000 yıllık bir tarihlendirme yapılmıştır. Ayrıca bölgenin katmansal yapısı da flütün aşağı yukarı 40.000 ile tarihlendiğini göstermektedir. Böylece Hohle Fels flütünün 35.000 yıldan eskiye dayandığı kesin olarak söylenebilir.

Yine aynı bölgede yer alan Vogelherd ve Geissenklösterle kazı alanlarında da kemikten ve mamut dişinden yapılmış flüt parçaları bulunmuştur. Vogelherd orta Avrupa'nın, Aurignacien dönemine ait en çok buluntunun olduğu yeridir ve 30.000-36.000 arasına tarihlenmektedir. Geissenklösterle mağarasının yakınındaki Aurignacien katmanlarında bulunan 3 delikli flüt kuğu radiusundan yapılmıştır. Eğik doğrultuda çalınan bu flüt 4 temel ses çıkarmaktadır. Ayrıca daha kuvvetli üflendiğinde 3 tane üst ton (bir sesin kendine özgü notası dışında çıkardığı armonik ses) çıkarmaktadır. Bu flütün günümüz modern flütlerine kıyasla birçok ses çıkarabildiği düşünüldüğünde, Hohle Fels flütünün daha çok ses çıkarabileceği muhtemeldir. Ayrıca geniş çapı daha derin ses çıkarabileceğini de göstermektedir.

Hohle Fels'te, Vogelherd ve Geissenklösterle'de bulunan flütler insanların Avrupa'ya yayıldığı Üst Paleolitik'in erken evrelerinde de müziğin geniş bir yer tuttuğunu göstermektedir. Swabian mağaralarından gelen arkeolojik kayıtların dışında 30.000 tarihinden önceye tarihlenen müzik aletlerine ait kanıtlar yoktur. Üst Paleolitik döneme ait 22 kuş kemiği flütten biri de Pireneler'deki (Fransa) Isturitz bölgesinden çıkarılmıştır. Ancak 20. yüzyılın başlarında yapılan ve iyi kayıt tutulmayan kazılarda çıkarılan bu flüt ile ilgili çok bilgi yoktur. Aşağı Avusturya'daki Wachau vadisinde bulunan diğer bir flüt ise 19.000 ile tarihlenmektedir.

En eski flütün hangisi olduğu tartışıladursun, en azından elimizdeki bilgilere göre ilk müzik aletinin bir "flüt" olduğunu söylemek herhalde yanlış olmayacaktır. Evrensel olarak gelişmiş müzik aletlerinin varlığı araştırıcılar tarafından modern davranışın ve ilerlemiş sembolik iletişimin varlığının işareti olarak kabul edilse de, arkeolojik kalıntıların azlığı, müziğin evriminin ve yayılışının tam olarak açıklanmasına engel olmaktadır. Yapılan her kazı çalışması, bu yayılışın açıklanmasında bir adım daha atmamızı sağlamakta, insanın hikâyesine bir sayfa daha eklemektedir.



Eberhard Karls Universität Tübingen / H. Jensen, B. Ligouis

Kullanımdan kaynaklanan deformasyon, çizik ve çentikler mor ötesi ışık ile gösterilmiştir. C ile gösterilen kısım muhtemelen deliklerin yerlerinin tespiti için atılmış çizgilerdir.

Emel Musluoğlu
İlke Gürol
Gülay Gümüş

Teknoloji İnsan Burnunun Yerini mi Alıyor?
Elektronik Burun

İnsan burnu bir milyon civarında alıcı (reseptör) hücreye sahiptir ve bu alıcılar sayesinde iki bin civarında kokuyu ayırt edebilir, eğitimle bu rakam on bine ulaşabilir. Köpeklerde ise bu sayı yüz bin civarındadır ve öğretildiğinde köpek insandan yüz kez daha iyi ayırım yapar.



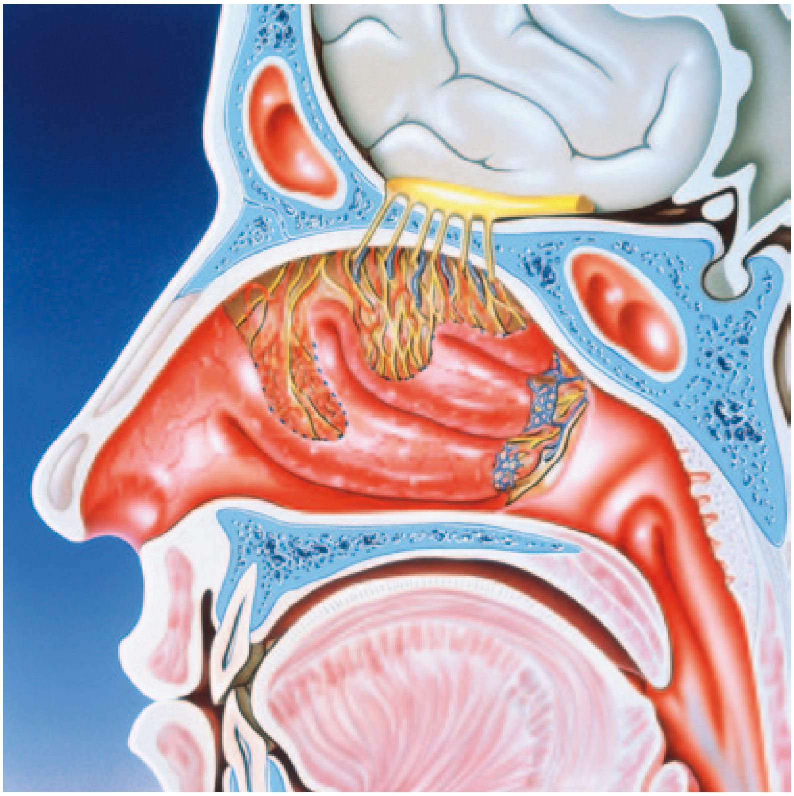
Koku kimyasal moleküllerin burnumuz tarafından algılanması ve beynimiz tarafından tanımlanması ile bir anlam kazanır. Bu tanımlamaya esas teşkil eden en önemli unsur ise kimyasal moleküllerin hangi kimyasallardan oluştuğudur. Örneğin, bir İsviçre peynirinin karakteristik kokusu, yüzlerce hatta binlerce farklı molekülün karışımından meydana gelmiştir. Kokuyu oluşturan moleküllerin kendi aralarındaki oranı bile kokunun beynimizce farklı olarak tanımlanması için yeterlidir.

Beynin kimyasal moleküllerden oluşan bu tanımlamayı ayırt edebilme yeteneği, sahip olduğu çok sayıdaki algılayıcı sinirden kaynaklanır. İnsan burnundaki alıcılar, aynı kokuya farklı tepkiler gösterir; bir koku algılandığında koku molekülleri alıcılarla etkileşip beyne sinyal ilettiğinde, deneyime bağlı olarak koku tanınıp yorumlanır. İnsan burnu, kokulara çok duyarlı olmasına karşın bir ortamda aynı kokuyla bir süre geçirdiğinde kokuyu algılayamaz hale gelir, yani bu kokuya alışır. Bu durum geçicidir, temiz havaya çıkılıp tekrar o ortama girildiğinde koku hissedilir olur.

İnsan burnundaki bu ilginç özellik, bilim insanlarını kokuların belirlenmesi, değerlendirilmesi ve tanımlanması işlemlerinin tekrarlanabilir ve tarafsız olabilmesi amacıyla bu işe yarayan cihazlar yapmaya yöneltmiştir. İnsan burnu örnek alınarak geliştirilen ve çoğunlukla kimyasal algılayıcı dizilerinden oluşan bu sistemlere "elektronik burun" adı verilir. Farklı kokuların algılanmasına yönelik yeni tasarımlara ihtiyaç duyulsa da bugün dünyada birkaç firma tarafından ticari olarak elektronik burun üretiliyor.

Kimyasal Algılayıcılar

Gaz algılama, analiz edilecek ortamda gaz halinde bulunan kimyasal bileşiğin tespit edilmesi olarak tanımlanabilir. Bu işlem, kimyasal bir bilgiyi elektriksel veriye aktaran aygıtlar aracılığıyla gerçekleştirilir. Bu aygıtlar, kısaca algılayıcı (sensör) olarak adlandırılır. Algılayıcıların bu işlevi yerine getirebilmesi için algılanmak istenen gazdan olabildiğince fazla etkilenmesi, diğer gazlardan ise olabildiğince az etkilenmesi gerekir. Yani algılayıcılar seçici olmak zorundadır. Bu özellik algılayıcı karakteristiğini belirleyen en önemli parametrelerden biridir. Öte yandan algılayıcının ömrü, güç tüketimi, kolay üretilebilir olması gibi birçok parametre nedeniyle farklı çalışma prensiplerine dayanan çeşitli algılayıcılar geliştirilmiştir. Algılayıcıların, en bilinenleri çalışma prensiplerine göre termal, elektrokimyasal, alan etkili, iletkenlik ve kapasite ve iletkenlik değişimine dayalı, kütle değişimine duyarlı ve optik olarak sınıflandırılabilir.



Algılama, algılayıcı yüzeyinde (ara yüzey) meydana gelen kütle değişimi, sıcaklık değişimi, iş fonksiyonu değişimi, iletkenlik değişimi ve kırılma indisi değişimi gibi parametrelerin ölçülmesi ise belirlenebilir. Bu değişimlerin neler olduğu, hangi tür yapılar ile ölçüldüğü algılayıcının hangi sınıfta yer aldığını belirleyen en önemli özelliktir. Bu değişimler genel olarak algılayıcı üzerindeki fiziksel bir büyüklüğün (akım, gerilim, sıcaklık, frekans vb.) değişimine sebep olur; bu büyüklüğün ölçülmesi ise algılayıcı cevabının oluşturulması anlamına gelmektedir.

Algılayıcıların Çalışma Prensiplerine Göre Sınıflandırılması:

a. Termal algılayıcılar

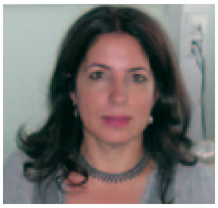
Reaksiyonun oluşumu sırasında ortama verilen sıcaklığın mikrokalorimetrik metotlarla ölçülmesi esasına dayanır. Bu tip algılayıcılar daha çok enzimatik reaksiyonlarda ve yanıcı hidrokarbonların sürekli kontrolü amacı ile kullanılır. Ayrıca bazı gazlara karşı duyarlılıklarının olmaması da bu algılayıcılara bir üstünlük sağlar.



Doç. Dr. Emel Musluoğlu, 1984'te İÜ Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği'nden mezun oldu. Yüksek lisans ve doktorasını İTÜ Fen-Edebiyat Fakültesi Kimyagerlik Anabilim Dalı'nda tamamladı. 1984'ten beri TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (MAM) Malzeme Enstitüsü'nde uzman araştırmacı olarak çalışıyor ve 2003 yılından bu yana aynı enstitünün müdür yardımcılığı görevini de yerine getiriyor.



Dr. İlke Gürol, 1990'da İTÜ Kimya-Metalürji Fakültesi Kimya Mühendisliği'nden mezun oldu. Yüksek lisans ve doktorasını GYTE Fen Fakültesi Kimya Anabilim Dalı'nda tamamladı. 1991'den beri TÜBİTAK MAM Malzeme Enstitüsü Sensör Teknolojileri Proje Grubu'nda uzman araştırmacı olarak çalışıyor.



Gülay Gümüş, 1988'de İTÜ Kimya-Metalürji Fakültesi Kimya Mühendisliği'nden mezun oldu. Yüksek lisansını GYTE Fen Fakültesi Kimya Anabilim Dalı'nda tamamladı. 1990'dan beri TÜBİTAK MAM Malzeme Enstitüsü Sensör Teknolojileri Proje Grubu'nda uzman araştırmacı olarak çalışıyor.

b. Elektrokimyasal algılayıcılar

Elektrokimyasal algılayıcılar, üzerinde uzun yıllar çalışılmış, en geniş ve en fazla ürün yelpazesi oluşturulmuş kimyasal algılayıcı grubudur. Sıvı veya katı ortamda bir elektrottan diğer elektroda yük transferi esasına dayanır. Algılama sırasında elektrottan katı ya da sıvı faza yük geçişi sağlanır. Bu yük geçişinin ölçülmesi algılamanın var ya da yok olduğunu ifade eder. Ölçümler tekniklere göre dört grupta sınıflandırılabilir: gerilim, akım, yük, iletkenlik. Algılayıcı özelliği bakımından oldukça seçicidir ve algılama kapasitesi yüksektir. Ancak güç tüketimi diğer algılayıcılara göre oldukça fazladır.

c. Alan etkili algılayıcılar

Metal oksit yarı iletken alan etkili transistör (MOSFET), alan etkili transistör (FET), iyon duyarlı alan etkili transistör (ISFET) gibi alan etkili algılayıcılar iletken, yalıtkan ve yarı iletkenden oluşan bir kondansatör yapısına sahiptirler. İletken ile yarı iletken arasındaki gerilim değiştirilerek, yalıtkanın hemen altındaki yarı iletken bölgesindeki yük taşıyıcılarının işareti ve yoğunluğu değiştirilebilir. Yarı iletken malzemedeki yük taşıyıcıların yoğunluğunun değişmesiyle, iletkenliği de değişir. Bu fark ölçülerek de belirli tür kimyasal uyarıcılara karşı farklılığı gözlemlenebilir.

d. Kapasite ve iletkenlik değişimine dayalı algılayıcılar

Taban (örneğin cam) malzemesi üzerine fotolitografi tekniği ile oluşturulan iç içe geçmiş (μm boyutundaki) parmaksı altın elektrotlarla taraksı yapıdaki bir Inter dijital dönüştürücü (IDT) yapının üzeri algılayıcı bir madde ile kaplanılır. Bu yapı algılanmak istenen gaza maruz bırakıldığında, algılayıcı tabakaya yüzeyde tutulan veya içine hapsolan gaz molekülleri iletkenlik, direnç, dielektrik veya kapasite değişimine sebep olur.

Bu yapı yalıtkan taban malzemesi (örnegin Si) üzerinde çeşitli tekniklerle işlenerek çok sayıda üretilebilir.

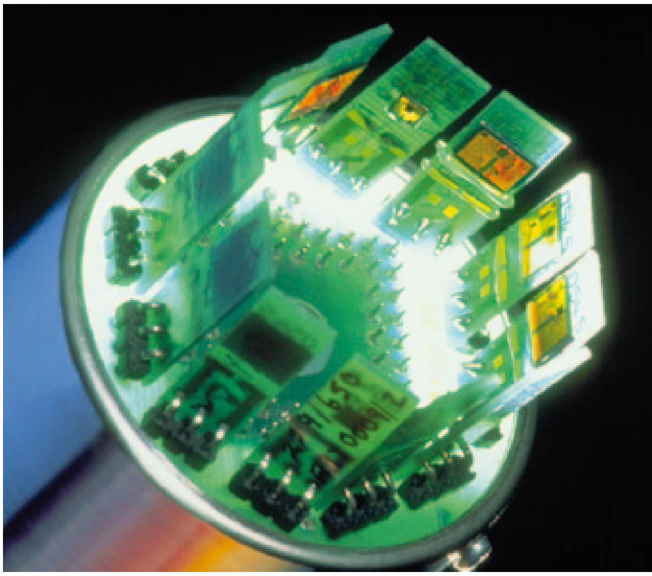
e. Optik algılayıcılar

Belli dalga boyunda gönderilen ışığın, algılanması istenen gaz ya da gaz grubu tarafından soğurulması, yansıtılması, saçılımındaki değişimlerin ölçülmesi esasına dayanır. Optik yol uzunluğu bu tip algılayıcılar için önemli bir parametredir.

f. Kütleye duyarlı algılayıcılar

İki tipi vardır: Kuartz kristal mikrodengeleyici (QCM): Algılayıcı kimyasal film tabakası ile kaplanmış elektrotların oluşturduğu kuartz bir rezanatördür.

Yüzey akustik dalgaları (SAW): Algılayıcı elastik malzemenin yüzeyi boyunca ilerleyen ve genliği altlık malzemesinin içerisine girdikçe üstel olarak azalan bir akustik dalganın yansıtma prensibine göre çalışır.



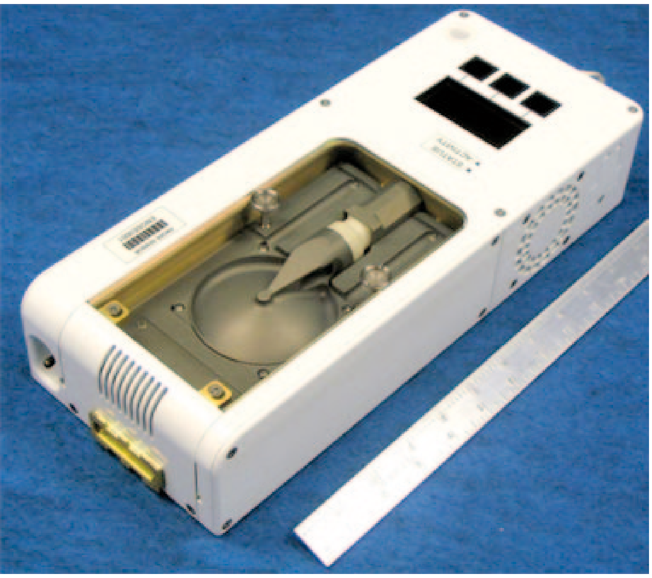
QCM ve SAW tipi dönüştürücülerin algılayıcı olarak kullanılabilmeleri için, algılayıcı yüzeylerinin algılanması istenen gaz ile etkileşimi yüksek ve uygun algılayıcı kimyasalla kaplanması gerekir. Elde edilen algılayıcıların seçiciliği, tamamen ara yüzey malzemesi olarak kullanılan kimyasal malzemenin özelliğine bağlıdır. Başlıca ara yüzey kimyasal malzemeleri özel polimerler, ftalosiyaninler ve oksimler gibi, makrosiklik moleküllerdir. Bu durum akustik dönüştürücülerden probleme yönelik algılayıcı geliştirilmesine imkân vermektedir. Öte yandan QCM dönüştürücüler SAW dönüştürücülere göre daha düşük algılama yeteneğine sahiptir. Bu nedenle hedeflenen algılama seviyesine bağlı olarak SAW ya da QCM tercih edilir. SAW dönüştürücülerin seçicilikleri daha yüksek olmakla birlikte yüksek frekansta çalıştırıldıklarından QCM'e göre daha karmaşık elektronik donanım gerektirirler.

SAW algılayıcıların gaz sensörü olarak kullanılması ilk olarak 1979 yılında Wohltjen ve Dessy tarafından ortaya atılmıştır. Bir piezoelektrik katman (genelde Quartz veya Lityumniobate) ve bu katmanın üzerine optik litografi yöntemi ile yerleştirilen iki interdijital mikro elektrottan oluşmaktadır. Verici elektroda bir radyo frekansı uygulandığında piezoelektrik madde katmanı üzerinde elektrotlar arasında bir mekanik yüzey dalgası iletilir. Bu dalga alıcı elektrotta tekrar radyo frekansına dönüştürülür.

TÜBİTAK MAM Malzeme Enstitüsü bünyesinde kütle değişimine duyarlı algılayıcılardan olan QCM ve SAW tabanlı algılayıcılar başarı ile geliştirilmiş ve geliştirilmekte olup çeşitli ürünlere dönüşmüştür.

Algılamanın Temel Prensibi

Öte yandan, algılayıcılar sadece tek bir kimyasal maddeyi algılama özelliğine sahip değildir, ortamdaki bazı bozucu maddelere ve benzer özellik gösteren kimyasal maddelere karşı da aynı tepkiyi verebilir. Bu nedenle, çok sayıda farklı seçiciliğe sahip algılayıcılardan oluşan bir algılayıcılar bütününün kullanılması zorunludur. Bu algılayıcıların oluşturduğu sistem elektronik burun olarak adlandırılır. Elektronik burunu oluşturan algılayıcılar, aynı türden olabildiği gibi, farklı türdeki algılayıcıların bir araya getirilmesiyle de oluşturulabilir. Bu algılayıcı dizisinden elde edilen verilerin çeşitli istatistiksel metotlar kullanılarak incelenmesi ile ölçülen gazın kimliği ve ortamda ne kadar olduğuna dair bilgiler elde edilebilir. Ancak bu işlemler öncesinde ortamda aranan gazın çeşitli karışımlarına ait bilgilerin tüm algılayıcılar üzerinde oluşturduğu sinyallerin yani ortamın parmak izinin bilinmesi gerekir.



Uluslararası Uzay İstasyonu'nda kullanılan e-burun

Bilim ve teknolojideki baş döndürücü gelişmeler yaşam alanlarındaki gaz molekülü çeşitliliğini de artırmıştır. Bu nedenle sürekli ve hızlı test ve analiz yapabilen sistemlere olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Öte yandan bu sistemlerin en önemli avantajları test edilecek gaz ortamına ait numunelerin bir laboratuvar ortamına taşınmadan "anında ve yerinde" sonuç verebilmesidir.

Elektronik burun olarak tanımlanan sistemlerin en temel yapısının algılayıcılar olması nedeniyle elde edilecek sonucun algılayıcının performansıyla alakalı olduğu gözden kaçırılmamalıdır. Bu nedenle algılayıcılardaki yaşlanma etkileri ve kalibrasyonlarındaki sapmalar gibi olgular, bu sistemlerin en zayıf yönlerini teşkil eder. Elektronik burunun önemli uygulama alanları arasında, tıp, gıda sanayi, askeri uygulamalar, farmakoloji sayılabilir. Elektronik burunlar zararlı atıkların denetlenmesi, içecek kalitesinin belirlenmesi, kapalı alanların hava kalitesinin ölçülmesi, mayın ve patlayıcı tespiti, kimyasal savaş gazları tespiti için kullanılır.

TÜBİTAK MAM'da da ilk elektronik burun prototipi 1998 yılında geliştirildi. Bu burun, dört grup zehirli savaş kimyasalını teşhis edebiliyor, bazı bozucu gazları özel yazılım programıyla tanıyabiliyor. Gerçek zehirli gazlara karşı yurtdışındaki sertifikalı laboratuvarlarda test edilmiştir. Ayrıca gerçek gazların benzerleri (simüle gazlar) ve insan sağlığına zararsız olan gazlarla da programlanarak eğitim olanağı da sağlamaktadır. 2150 gramlık cihaz dünyadaki benzerleri içinde en hafiflerinden biridir. Elektronik bileşenleri dışında tüm elemanları Türkiye'de tasarlanmıştır ve dünyada benzeri çok az olan yerli bir üründür.



TÜBİTAK MAM'da geliştirilen elektronik burun sistemi

Gelecekte Elektronik Burun

Devam eden çalışmalar doğrultusunda, algılanması istenilen analitlere (algılanılması istenilen gaz faz) uygun özgün algılayıcı ve algılama kapasitesi yüksek molekül veya moleküller sentezlenebiliyor ve bunlar bozulmadan uzun süre kullanılabiliyor. En basit hali ile, analit algılanması anahtar-kilit mekanizması şeklinde gerçekleşmektedir. Geleceğe dönük uygulamalar için koklayabilen, tadabilen (elektronik dil) minyatür sistemler ve makineler üzerine çalışılıyor. Böylece insan burnu ya da diliyle elde edilen taraflı sonuçlar ortadan kalkacak. Günümüzde hızla boyut değiştiren elektronik devrelerin küçülmesi sonucunda çok daha küçük, hafif, daha hızlı ve daha duyarlı algılama yapabilecek elektronik burunlar imal edilebilecek.

Kaynaklar

Karlık, B., Bastaki, Y., "Bad Breath Diagnosis System Using OMX-GR Sensor and Neural Network for Telemedicine", *Clinical Informatics and Telemedicine*, Sayı 2, s. 237-239, 2004.

Öztürk, Z. Z., Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, E-Bülten, sayı 9. (http://www.gyte.edu.tr/ebulten/sayi9/makale1.htm) Haziran 2005

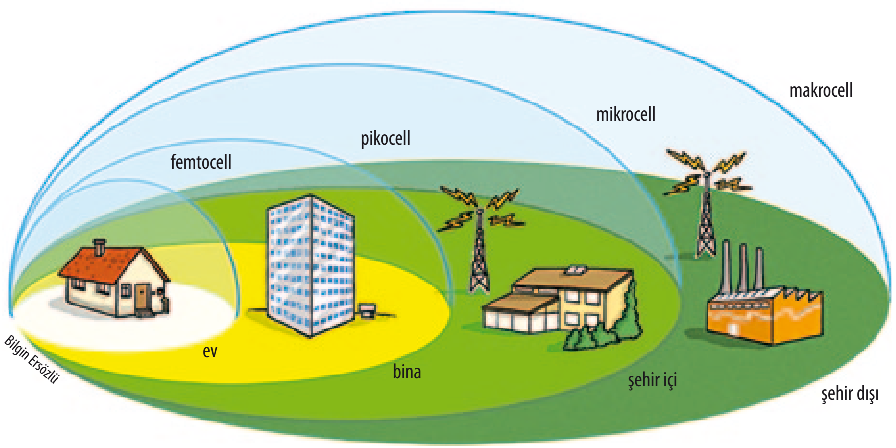
Gürol, I., Gümüş, G., Musluoglu, E., Taşaltın, C., Öztürk, Z. Z., Ahsen, V., Ebeoğlu, M. A., Dündar, D., Şen, Z., Arslan, Y., "Detection of Volatile Organic Compounds with Chemical Sensors", s. 653, Fourth International Conference on Porphyrines and Phthalocyaninens (ICPP), 1-7 Temmuz 2006, Roma, İtalya.

Gümüş, G., Gürol, I , E. Musluoglu, C. Taşaltın, Öztürk, Z. Z., Ahsen, V., Ebeoğlu, M. A., Dündar, D., Şen, Z., Arslan, Y., "Synthesis and Characterization of Alkylamine Substituted Phthalocyanines and Their Gas Sensing Properties", s. 651, Fourth International Conference on Porphyrines and Phthalocyaninens (ICPP), 1-7 Temmuz 2006, Roma, İtalya.

Tasaltin, C., Gurol, I., Harbeck, M., Dundar, D., Musluoglu, E., Ozturk, Z. Z., Ahsen, V.,"Fluorinated Phthalocyanines Sensitive to DMMP as Coatings for QCM Sensors", s. 56-57, 12th International Meeting on Chemical Sensors, 13-16 Temmuz 2008, Columbus, Ohio, ABD.

Femtocell'le 3G Duvarların Arkasında

Son birkaç yıldır femtocell denen bir teknolojiden bahsediliyor, denemeleri yapılıyor. Nedir bu femtocell? En basit anlatımla, genişbant internet bağlantısı üzerinden iletişim sağlayan mini baz istasyonu. Femtocell teknolojisinin asıl amacı cep telefonu operatörlerinin 3G kapsama alanını düşük maliyetle genişletmelerini sağlayabilmek. Ancak bunu kullanıcıların kablolu genişbant hatlarını kullanarak yapabilmesi için operatörlerin kullanıcıları ikna etmesi gerekiyor.



3G iletişim için kullanılan frekans GSM teknolojisinde kullanılandan daha yüksek. Frekans arttıkça sinyallerin binalardan ve duvarlardan geçme kabiliyeti azalıyor. 3G iletişiminin GSM kadar geniş kapsama alanlarına ulaşabilmesi için, ya baz istasyonlarında ve cep telefonlarında daha fazla enerji harcanması ya da baz istasyonlarının daha sık yerleştirilmesi gerekiyor. İşte bu soruna düşük maliyetli bir çözüm olarak femtocell teknolojisi geliştirildi.

En küçük cep telefonu hücresi olan femtocell, katrilyonda bir anlamına gelen "femto" ve hücre anlamındaki "cell" kelimeleri birleştirilerek oluşturulmuş. Görünüşü ve boyutları itibariyle kablosuz modemlere benzeyen düşük güçteki bu baz istasyonlarının kapsama alanı, yalnızca bir evi ya da işyerini içine alacak genişlikte. Femtocell cep telefonu sinyallerini, mevcut kablolu genişbant internet hatları üzerinden operatörün cep telefonu şebekesine bağlıyor. Kullanıcı femtocell'in kapsama alanına girdiğinde, cep telefonu iletişimini artık evdeki genişbant hatları üzerinden gerçekleştiriyor. Böylece evde zayıf olan ya da hiç olmayan 3G sinyali cep telefonu ekranında "beş çubuk seviyesinde" görülebilir. Kullanıcı evden çıktığında da tekrar cep telefonu operatörünün baz istasyonuna bağlanıyor, üstelik eğer evden ayrılırken telefonla konuşuyorsa bağlantı kopmadan dışarıda da konuşmasına devam edebiliyor.

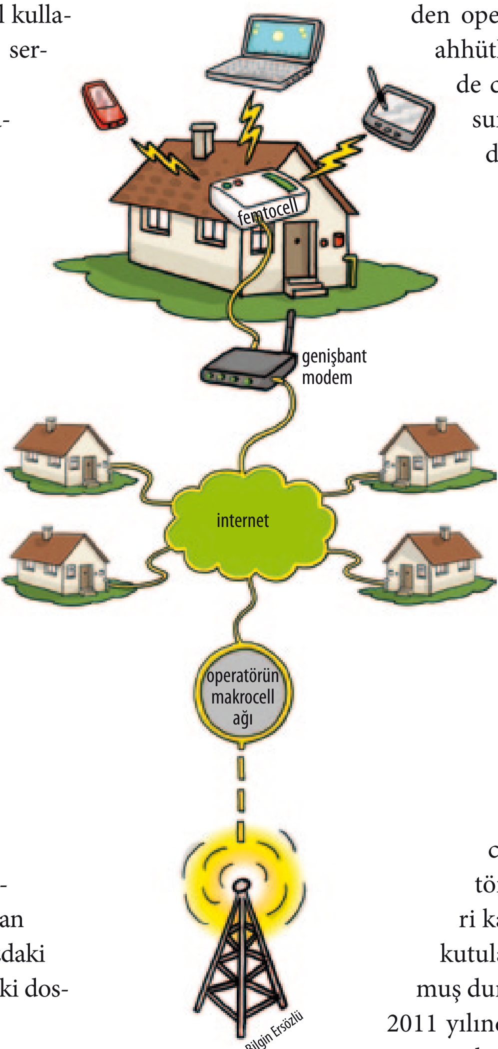
Femtocell kutularının evlerde yerini alabilmesi için aşılması gereken bazı engeller var. Bunların başında cep telefonu şebekesine kullanıcının internet bağlantısı üzerinden bağlanılmasının doğurduğu sorunlar geliyor. Genişbant teknolojilerinin geldiği nokta femtocell kullanımı için yeterince iyi, ancak bu teknolojilerin daha yaygın şekilde kullanılması gerekiyor. Çünkü kablolu internet bağlantısının, 7,2 Mbps bağlantıyı destekleyen 3G'yi tam kapasiteyle kullanabilmesi için 7,2 Mbps'den daha hızlı olması gerekiyor. Bunun yanında internet bağlantısının femtocell ve diğer kullanıcılar arasında iyi paylaştırılması gerekiyor. Örneğin evde birisi internetten dosya indiriyorken diğer bir kullanıcı femtocell üzerinden konuşma yapıyorsa sorun yaşayabilir. Bunun önlenmesi için de bağlantı kapasitesinin bir kısmının femtocell kullanımı için ayrılması gerekiyor. Bağlantı hızı yeterli değilse bu şekilde bir paylaşım iki kullanıcıyı birden memnun etmeyebilir. Fiberoptik kablolu internet altyapılarının artması, ADSL teknolojisindeki gelişmeler ve kullanıcılara daha düşük ücretlerle genişbant internet bağlantılarının sunulması, femtocell kullanımındaki bağlantı hızı sorununa çözüm olabilir.

Femtocell kullanıcıları femtocell kutusunu almak, kurulumunu yapmak, femtocell kutusunun çalışırken harcadığı elektriği karşılamak ve genişbant internetin ücretini ödemekle kendi cep telefonu altyapılarını kendileri sağlamış oluyor. Böylece cep telefonu operatörleri hem baz istasyonu kurma maliyetinden hem de baz istasyonunun elektriğinin masrafından kurtulmuş oluyor. Özellikle yerleşimin seyrek olduğu yerlerde baz istasyonları kullanarak 3G kapsama alanını artırmanın maliyetinin çok fazla olması femtocell'in operatörler için önemini artırıyor. Femtocell kutularının kullanılması aynı zamanda operatörlerin kendi şebekelerindeki yoğunluğun bir kısmını genişbant internet hatlarına yüklemelerini sağlıyor. Bu durumda, kullanıcıların sadece 3G bağlantısı sağlayabilmek için, başka bir kazançları olmadan operatörlerin sağlaması gereken tüm altyapının maliyetini karşılaması çok da mantıklı gözükmüyor. Bu yüzden cep telefonu operatörlerinin femtocell kullanımını özendirmek için farklı tarifeler ve servisler sunması gerekiyor.

Peki kullanıcıların femtocell kullanmayı istemeleri için, olası düşük fiyatlı konuşmalardan başka ne gibi sebepler var? Birçok üretici geliştirdikleri femtocell kutularıyla kullanıcıların ilgisini çekebilecek çeşitli servisler sağlıyor. Bunlardan ilki femtocell kutusunun ufak bir baz istasyonu olmanın ötesinde ev veya işyeri için kablosuz telefon santrali görevi de görmesi. Femtocell, ev telefonuna yapılan aramaları kendine bağlı tüm cep telefonlarına ve geldikleri sırayla tek bir cep telefonuna yönlendirilebiliyor. Arayan kişi telefonu açan kişiyle değil de evin başka bir bireyiyle görüşmek isterse de telefonu açan kişinin aramayı istenilen cep telefonuna yönlendirmesi mümkün. Bu özellik aynı zamanda cep telefonu operatörlerinin sabit hat operatörleriyle rekabet etmelerini de sağlayacak.

Femtocell'in diğer bir özelliği de cep telefonlarını evdeki yerel ağa bağlaması. Böylece ek bir donanım kullanmadan bluetooth'tan çok daha yüksek bir hızda cep telefonunuzdaki müzikleri paylaşabilir veya bilgisayarınızdaki dosyaları cep telefonunuza aktarabilirsiniz.

Ev ağına bağlanmanın ve kapsama alanını artırmanın femtocell kullanılmayan başka yöntemleri de var, ancak bunun için Wi-fi modem ve Wi-fi desteği olan çift modlu cep telefonları kullanmak gerekiyor. Bir evde dört kullanıcı varsa, hepsinin telefonlarını Wi-fi destekleyen modellerle değiştirmesi yerine femtocell kutusu ve 3G uyumlu cep telefonlarını kullanmak maliyet olarak daha uygun gibi gözüküyor. Ayrıca Wi-fi destekli telefonlar çoğunlukla VoIP (Voice over Internet Protocol – Internet Protokolü Üzerinden Ses İletimi) servisleri için kullanılıyor, bu yüzden cep telefonu operatörleri femtocell kullanımını Wi-fi kullanımından daha yaygın hale getirmek için çok ucuz konuşma hizmeti veren VoIP servisleriyle de rekabet etmek zorunda kalacak.



Cep telefonlarının iletişim için harcadığı enerji, sinyal gönderdiği ve aldığı baz istasyonuna olan mesafeyle doğru orantılı, bu da femtocell kutularının cazibesini artırıyor. Uzaktaki baz istasyonu yerine çok daha yakında bulunan femtocell kutusuna sinyal gönderip alan cep telefonunun bataryası çok daha yavaş boşalıyor.

Zaten bir genişbant internet bağlantı ücreti ödedikleri için, bu özelliklerine rağmen kullanıcılar femtocell kutularına çok fazla para harcamak istemeyebilir. Bu yüzden operatörlerin femtocell kutularını belli taahhütler karşılığında ücretsiz vermesi veya evde cep telefonu kullanımı için ayrı tarifeler sunması gerekiyor. Kullanıcıların evlerinde düşük bir aylık sabit ücret karşılığında veya daha da ötesi ücretsiz olarak sınırsız konuşma, mesajlaşma ve 3G internet hizmetlerini alabilmesi, genişbant internetlerini cep telefonlarıyla paylaşmalarını sağlayabilir.

Bunun yanında operatörler femtocell kutularıyla birlikte IPTV ve video konferans gibi farklı hizmetler de sunarak femtocell kullanımını yaygınlaştırabilir. Bazı firmalar ADSL modem özelliği olan femtocell kutuları geliştirdi. Bu şekilde kullanıcılar hem iki farklı alet kullanmaktan kurtulacak hem de iki cihaza ayrı ayrı ücret ödememiş olacak.

ABI Research firması 2006'da yaptığı araştırmalar sonrasında 2011'de 32 milyon femtocell bağlantı noktası ve 102 milyon femtocell kullanıcısı olacağını öngörmüştü. Cep telefonu operatörleri femtocell kullanımını henüz yeteri kadar cazip hale getirmediği ve femtocell kutuları sadece birkaç ülkede satışa sunulmuş durumda olduğu için şirketin bu öngörüsü 2011 yılında gerçekleşecek gibi durmuyor. Ancak yeni öngörülere göre de önümüzdeki yıllarda milyonlarca femtocell kutusu evlere kurulmuş olacak. Bakalım cep telefonu operatörleri bunu gerçekleştirmek için ne gibi servisler sunacak.

Kaynaklar

http://www.abiresearch.com/abiprdisplay.jsp?pressid=709
http://www.femtoforum.org/
http://www.ubiquisys.com/ub3b/home.php

Gizem Karlılar





Rüyaların Ötesinde

Artistik Buz Pateni

Televizyonda kanallar arasında gezerken buz pateni yarışmasına rastlayanların çoğu bu sporu seyretmekten kendilerini alamaz. Patencilerin buz üzerinde hiçbir çaba göstermiyormuşçasına süzülmeleri bu sporu izlemeyi daha da keyifli hale getirir. Ancak dikkatli bakıldığında o hareketleri yapmanın aslında çok da kolay olmadığını anlamak zor değil.

>>>



Buz üzerinde ayağa bir şey takarak kaymak ilk kimin aklına gelmişti? İngiltere merkezli bir araştırma ekibinin yaptığı araştırmaya göre, dünyanın ilk patencileri bundan yaklaşık 4000 yıl önce Finlandiya'da donmuş göllerin üzerinde kayıyormuş. Buz pateninin, o dönemlerde göl sayısının çok olduğu Finlandiya'nın güney bölgelerinde yaygın olduğundan bahsediliyor. İnsanlar bir yerden bir yere giderken, buz tutmuş göllerin etrafından dolaşmak yerine o dönemde var olan patenleri kullanarak göllerin üzerinde kayarak gidiyormuş. İlk patenler kanada geyiği, ren geyiği, öküz, at ve başka hayvanların baldır ve kaburga kemiklerinden yapılmış. Patenlerin altında yer alan metal rayların ne zaman ortaya çıktığı bilinmiyor, ancak ilk Hollandalıların geçmişte buz üzerinde bıraktığı izler, altında ray olan patenlerin o tarihlerde kullanıldığına işaret ediyor. Ayrıca patenciler sırıklar yardımıyla kendilerini ileri doğru itebiliyormuş. 1500'lerde Hollandalılar patenlere iki ucu keskin bıçaklara benzeyen, dar metal parçalar ekledi ve böylece sırıklar tarihe karıştı, çünkü patenciler artık ayaklarıyla kendilerini iterek kayabiliyordu. 19. yüzyıl ortalarına kadar patenin alttaki çelik kısmı tahtadan yapılmış bir tabana veya plakaya tutturulmuş; patenin kendisi de ayakkabılara deri kayışlarla veya bağlarla bağlanmış. Kaynaklara göre 1850'lerde Amerika'da E. V. Bushnell buz patenlerine yeni bir soluk getirmiş: Tabanı çelikten yapılmış patenler. 1900'lerden sonra tabandaki çeliğin ucuna testere ucuna benzeyen, küçük dişlerden oluşan bir kısım eklenmiş ve böylece patenciler buz üzerinde belirli atlayışları daha kolay yapmaya başlamış. Daha sonraları paten ayakkabısının burun kısmı kapatılarak patenlere daha fazla dayanıklılık sağlanmış.

Delaware Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmada sporcuların kaval kemiklerine yerleştirilen ivme ölçme aletleriyle bir atlayış sonucu buza inişte sporcuların bedenlerine uygulanan kuvvetler ölçülmüş. İniş sırasında bedene uygulanan kuvvetlerin çoğunun 90-100 G olduğu belirlenmiş.

Artistik buz pateni profesyoneller tarafından yapıldığında çok zariftir. Çoğu insan normal bir zemin üzerinde bile havaya sıçrayıp kendi çevresinde 360° dönemezken, nasıl oluyor da buz patenciler buzun üzerinde bu hareketleri bu kadar rahat yapıyor? Her ne kadar izlemesi çok keyifli olsa da bu sporu icra etmek o kadar da kolay değil. Buz patenine başlama yaşı ortalama 6'dır. Bu sporda başarılı olmak için sporcular yoğun bir antrenman programı izler. Çünkü buz pateni yarışmalarında başarılı bir derece kazanmak için gerekli atlayışları ve dönüşleri yapmak, fiziksel gücün ve dayanıklılığın çok yüksek olmasını gerektirir. Bu yüzden profesyonel sporcular haftanın en az 5 günü, günde 2 antrenman yapar. Buz pateni için buz üzerinde antrenman ne kadar önemliyse yerde yapılan antrenman da bir o kadar önemlidir. Fiziksel gücün ve dayanıklılığın öneminin tartışılmaz olduğu artistik buz pateni sporunda estetik ve esneklik de çok önemlidir. Bunun için bu sporun yanı sıra bale ve jimnastik de zaman zaman buz patencilerin antrenman listesinde yer alır. Yarışmalarda sporcuların teknikleri kadar artistik hareketlerinin de önemi büyüktür ve sporculara hem teknik hem de artistik puanlar verilir. Bale, buz pateninde gerekli artistikliğin sağlanması için sporcuların başvurduğu bir daldır. Jimnastik ise esnekliğin sağlanmasında sporculara yardımcı olur.

Hem eğlenme amacıyla hem de profesyonel olarak kullanılan çağdaş artistik pateni diğer patenlerden ayıran en büyük özellik çeliğinin ön kısmında tırtıklar olmasıdır. Çeliğin buzla temas eden kısmı 4mm kalınlığındadır. Çelik boyunca uzanan bir oyuk, hayli keskin iki dış kenar oluşturur. Yani aslında patenin altında bulunan ve buzla teması sağlayan çeliğin altı dümdüz değildir. Oyuğun kenarlarını



Brian Bahr/Getty Images/Serimaj

oluşturan iki keskin kenar, patencilerin manevra kabiliyetini artırır. Çeliğin uzunluğu patenin ayağa giyilen bot kısmından biraz daha fazladır. Çeliğin bottan uzun olan kısmı arka tarafa doğru uzar. Botlar kadınlar için beyaz, erkekler için siyahtır. Paten botları ayak bileklerinin bükülmesine izin vermeyecek şekilde üretilir. Bunun başlıca sebebi botların genelde atlayışların başında ve sonunda ayak bileklerinin içe veya dışa doğru bükülmesini engelleyecek, sert malzemelerden yapılmasıdır. Bunun anlamı, sporcuların ne atlayışlar için havalanırken ayak bileklerinden ek güç alabilmesinin, ne de ayak bileklerinin atlayışların bitiminde yere inme etkisinin bir kısmını yüklenmesinin mümkün olmasıdır. Bir atlayışın kusursuz bir şekilde gerçekleştirilmesi için -sporcular arasında buna bir hareketin çıkarılması denir- sayısız atlayış denemesi yapılır. Bu denemelerin her birinde bele, dize ve kalçaya devamlı baskı uygulandığı için sporcuların bu bölgelerden sakatlanma oranı yüksektir.



Buz pateni sporcularında görülen bu yüksek sakatlanma oranlarını göz önünde bulunduran araştırmacılar, sporcuların sağlıklarını feda etmesine sebep olan fiziksel zorlanmalara yol açan etkenleri araştırmaya başladı. Delaware Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmada sporcuların kaval kemiklerine yerleştirilen ivme ölçme aletleriyle, bir atlayış sonucu buza inişte sporcuların bedenlerine uygulanan kuvvetler ölçülmüş. İniş sırasında bedene uygulanan kuvvetlerin çoğunun 90-100 G olduğu belirlenmiş. Bir insan aynı kuvvetle başını vursa sağ kalma ihtimali oldukça düşük. Ancak bu kuvvet, sadece atlayışların kendisinden kaynaklanmıyor. Atlayışın nasıl gerçekleştirildiği de vücuda uygulanan kuvvet açısından önemli. Profesyonel sporcular kayma tekniklerini bu kuvvetlerin kaslar tarafından emilmesini sağlamak amacıyla değiştiriyor.

Bilim insanları buz pateni sporunu biyomekanik, fizik, kas kondisyonu, oksijen tüketimi gibi yönlerden de ele alıyor. Yine Delaware Üniversitesi'nde sporcuların yağ ve kas oranları ölçülüyor. "Kemik yoğunluğu ölçer" adı verilen bir ölçüm cihazıyla kemiklerin yoğunlukları ölçülüyor. Kemik yoğunlukları düşük olan sporcuların bacaklarında ve bel omurlarında baskı riski yüksek. Kıkırdak dokular baskının çoğunu emdiği için, ölçüm sonuçları çok yüksek çıkan sporcularda osteoartrit (kemik ve buna yakın eklemlerin iltihaplanması) riski de yüksek. Bu araştırmaların dışında, son yıllarda artan sakatlık oranlarını göz önünde bulunduran araştırmacılar ayak bileklerinin hareketini sağlayan ve bunu yaparken de bileklerin iki yanına destek sağlayan bir paten geliştirdi. Delaware Üniversitesi İnsan Performansı Laboratuvarı'nda biyomekanik uzmanı olan James Richards, antrenmanları ve malzemeleri mercek altına aldığı çalışmalarda ayak parmak uçlarının daha rahat hareket etmesini ve ayakların manevra kabiliyetinin yükselmesini sağlayacak bir paten botu geliştirdi. Ancak bu botların kullanım süresi 1 ay olduğu için sporcular tarafından sevilmedi.

Artistik buz pateni yarışmalarında görmeye alışkın olduğumuz hareketler, atlayışlar ve dönüşler olmak üzere iki ana kategori altında toplanır. Atlayış-

lar sporcunun havada dönerek tamamladığı hareketleri kapsar. Dönüşler ise sporcunun sabit bir nokta üzerinde, kendi etrafında dönmesini içeren hareketlerdir. Atlayışlar tekli, çiftli, üçlü ve dörtlü turlar şeklinde yapılır. Dörtlü atlayışlar genellikle erkekler tarafından gerçekleştirilebilir, çünkü bunların gerçekleştirilmesi için havada belirli bir yüksekliğe çıkmak ve belirli bir fiziksel güç harcamak gerekir. Dörtlü atlayış yapan bir erkek patenci buz üzerinde yükselip saniyede yaklaşık 8 metre mesafe kat eder ve hareketi ayağının üzerine düşerek sonlandırır ve bir sonraki hareket için hazırlanır. Kimi atlayışlarda paten çeliğinin önünde bulunan tırtıklardan yardım alınır, kimilerinde ise patenlerin kenarları kullanılır. Artistik buz pateni için kilometre taşı niteliğini taşıyan hareket Axel isimli bir atlayıştır. Bu hareketin zorluğu diğer hareketlerin aksine havada yarım tur daha fazla dönülmesidir. Diğer tekli atlayışlarda 1 tur dönülürken tekli Axel'da bir buçuk tur dönülür. Diğer hareketlere geri geri kayarken başlanır ve hareketin tekli, ikili, üçlü veya dörtlü olmasına göre havada bir, iki, üç veya dört tam tur atılarak hareket sonlandırılır. Ancak Axel'da harekete (sağlaklar için) sol ayağın ön dış kenarıyla başlanır. Bütün bu atlayışlar ve düşüşler izleyici önünde mükemmel şekilde yapılmalıdır.

Buz pateninde ayaklar kadar kolların ve omuzların da önemi büyüktür. Buz üzerinde düşmelerin büyük bir kısmı kolların gerektiği gibi hareket etmemesinden kaynaklanır. Buz üzerinde kayan patencilerin belirli bir momentumu olur. Hızlı kayarken eylemsizlik momenti bir nesnenin kütlesine ve dönüş ekseni etrafındaki kütle dağılımına bağlıdır. Yani bir patenci kollarının açık olmasına göre farklı eylemsizlik momentlerine sahip olabilir. Eğer eylemsizlik momenti azalırsa açısal momentumu korumak için açısal rotasyonun artması gerekir. Bu en iyi bir patenci bir dönüş gerçekleştirdiği zaman anlaşılır. Patenci kolları açık bir şekilde dönüşe başladıktan sonra kollarını kendine doğru kapattığı zaman daha hızlı dönmeye başlar. Her ne kadar yeni başlayanlara çift ayaklı dönüşler öğretilse de dünyaca ünlü artistik patenciler tarafından yapılan dönüşlerin çoğu patenin kenarları kullanılarak yapılır. Dönüşe başlamadan önce patenci tek patenin dış ya da iç kenarının üzerinde dizi kırık bir şekilde büyük bir kavis çizer ve daha sonra dizini düz hale getirerek dönmeye başlar. Dönüşlerde önemli olan nokta dönüşlerin merkezidir. Yani bir dönüş gerçekleştirirken buzun üzerinde ilerleyerek değil de tek bir nokta üzerinde dönmek gerekir. Bunun için de bütün lineer momentumun açısal momentuma dönüştürülmesi gerekir.

Artistik buz pateni sporunda kısa boylu sporcular daha avantajlıdır. Bacak ve kol uzunlukları daha kısa olduğu için atlayışlarda ve dönüşlerde eylemsizlik momentleri daha az olur, bu özellik de onlara hareketlerin, yani atlayışların ve dönüşlerin gerçekleştirilmesinde daha fazla hız sağlar. Tabii ki kısa boylu olmak yarışmalarda şampiyon olmak için yeterli değil. Güç ve dayanıklılık da atlayışlar ve dönüşler sırasında yüksek çekim kuvvetine karşı vücudun savrulmadan durmasını sağlamak açısından çok önemlidir. Ancak sporcuların dikkat etmesi gereken bir nokta da bu güç ve dayanıklılığı sağlamaya çalışırken kas yığınına dönüşmemektir. Çünkü vücudun kas kütlesindeki artışla birlikte eylemsizlik momenti de artar ve hareketlerin gerçekleştirilmesi zorlaşır. Doğru antrenman teknikleriyle vücudun kas kütlesi artırılmadan da dayanıklılığı ve gücü artırılabilir.



Al Bello/Getty Images/Serimaj

Artistik buz pateni izlemesi kadar icra etmesi de eğlenceli bir spordur. Ancak eğlence amacıyla ilk deneyenler genellikle buzda sert bir şekilde düşmekten korkar. Eğer buz üzerinde düzgün duruş şekli alınmazsa düşmek işten değildir. Önemli olan vücudun kütle merkezini arkaya doğru kaydırmamaktır, çünkü en tehlikeli düşüş arkaya doğru düşüştür. Yukarıda da bahsedildiği gibi ellere ve kollara buz pateninde çok iş düşer. Ellerin yardımıyla düşmenin etkilerini hafifletmenin mümkün olduğu öne doğru düşüşler bir sorun oluşturmaz. Öne doğru düşüleceğinin anlaşılmasıyla birlikte patencinin kendini sağa ya da sola doğru atması gerekir. Böylece yüz üstü düşüş engellenmiş olur ve ellerin de yardımıyla herhangi bir yara almadan yeniden ayağa kalkılır. Kısacası buzda düşmek sanıldığı kadar korkutucu bir olay değildir. Yeni başlayanların unutmaması gereken bir nokta var: Olimpiyatlarda ve şampiyonalarda izlediğimiz başarılı sporcular spor hayatlarında, ister antrenman yaparken ister yarışırken olsun binlerce kere düşmüş ve kalkmışlardır.

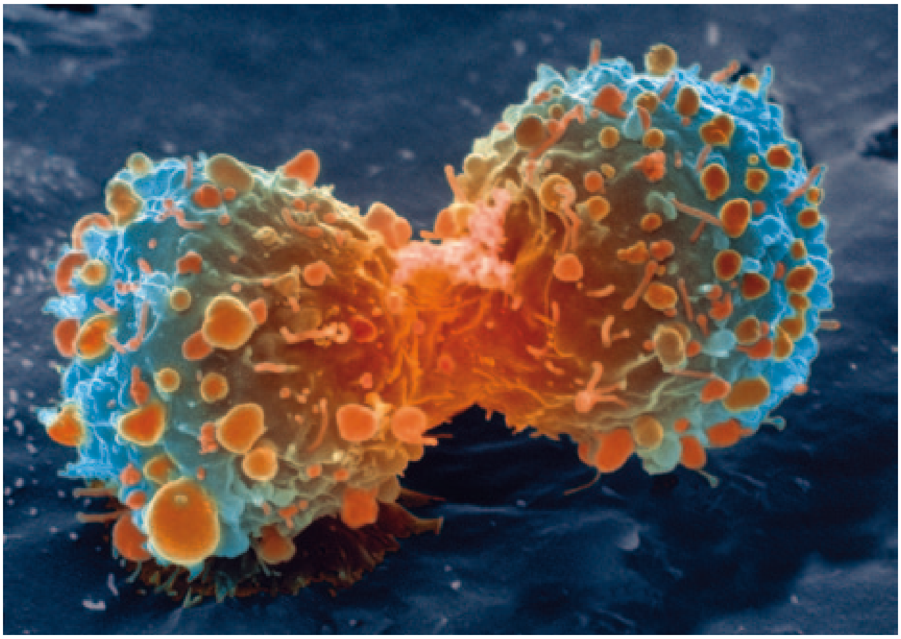


Jamie McDonald/Getty Images/Serimaj

Kaynaklar
http://www.nytimes.com/2009/06/23/science/23skate.html?_r=1&pagewanted=print
http://users.obs.carnegiescience.edu/jrigby/skating/main.html
http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/7159057.stm
http://btc.montana.edu/olympics/physbio/biomechanics/bio-intro.html
http://www.britannica.com/EBchecked/topic/281190/ice-skating

Doç. Dr. Ferda Şenel

Kanser Virüsleri



SPL

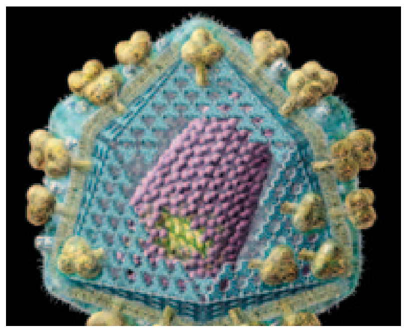
Virüsler en basit yaşam şekilleri olarak kabul edilirler. Proteinden oluşan bir kılıf içerisinde saklı bulunan genetik maddeden oluşurlar. Adeta parazit gibi hayatlarını sürdüren virüsler kendi başlarına çoğalma yeteneğine sahip değildirler. Yapıştıkları hücrelerin içerisine girerler ve hücrenin içerisindeki oluşumları çoğalmak için kullanırlar. Böylece hücreleri virüs üretme fabrikasına çevirirler. Üreyen virüsler içinde bulundukları hücreyi öldürerek yeni hücrelere akın eder ve o hücreleri de kontrolü altına alırlar. Bazı virüslerse hücre içerisinde çoğalıp o hücreyi öldürmektense genetik şifrelerini hücre DNA'sına yapıştırarak o hücrede kalıcı hâkimiyet sağlarlar. Hücre çoğaldıkça virüsün genetik şifresi de yeni hücrelere geçer. Örneğin, dudaklarda uçuğa yol açan Herpes virüsü, genetik şifresini sinir kökü hücrelerine yerleştirir. Kişinin bağışıklık sistemi zayıfladığında virüs üretimi başlar ve buna bağlı dudakta uçuk yaraları çıkar. Bağışıklık sistemi güçlendikçe enfeksiyonla başa çıkabilecek duruma gelir ve yaralar iyileşir.

Virüslerin hücre içerisinde yol açtığı değişiklikler zamanla kontrolsüz hücre çoğalmasına yani kansere de yol açabiliyor. Özellikle bazı virüsler belirli kanser türlerine yol açıyor. Çok uzun süredir virüs-kanser bağlantısı bilinse de moleküler düzeyde bağlantıların anlaşılması uzun yıllar aldı ve ancak son 20-30 yıl içerisinde mekanizmalar büyük ölçüde açığa çıkartıldı. İlk olarak 1908 yılında Wilhelm Ellermann ve Oluf Bang adlı iki bilim insanı, tavuklarda kan kanserine yol açan ve bulaşıcılığı olan bir mikrobun varlığından söz ettiler. Daha sonra elektron mikroskobu kullanılarak yapılan çalışmalar bu mikrobun virüs olduğunu gösterdi. İlerleyen yıllarda Peyton Rous adlı araştırmacı tavuklarda kansere yol açan bir virüs türünü gösteren çalışmalarının neticesinde 1966 yılında Nobel ödülünü aldı.

Virüslerle bağlantısı bulunan ilk insan kanseri, Burkitt lenfoma denilen bir kan kanseri türüdür ve ilginç bir hikâyesi vardır. Uganda'da çalışan bir cerrah olan Denis Burkitt 1961 yılında, Afrikalı çocukların çenesinde oluşan bir kanser türünün varlığından bahsetti. Bu, Afrikalı çocuklarda en sık görülen kanser türüydü. Burkitt, bu kanserin, belirli bir bölgesel dağılım gösterdiğini ve sıtma vakalarının arttığı belirli mevsimlerde daha fazla görüldüğünü fark etti. Tümör, çoğunlukla 15 derecenin altında sıcaklığa sahip ve yağmurlu bölgelerde daha sık görülüyordu. Bu bulgulara dayanarak Burkitt, bu kanser türüne sivrisineklerle taşınan belirli bir mikrobun yol açabileceğini öne sürdü. Burkitt'in bu hipotezinden çok etkilenen Anthony Epstein adlı araştırmacı 2 yıl boyunca, Uganda'dan gelen doku örneklerinde, böyle bir mikrobun varlığını araştırdı. Çalışmalar ilk önceleri hep başarısızlıkla neticelendi. Elektron mikroskobu kullanılmasına rağmen herhangi bir mikrobun varlığı gösterilemedi. Ancak bir gün, Uganda'dan gelmesi beklenen doku örnekleri kötü yol koşulları nedeniyle gecikti ve elektron mikroskobunda incelenemeyecek hale geldi. Bunun üzerine Epstein, bu doku örneklerini mikroskopta incelemek yerine ilk önce hücre kültürlerinde çoğalttı. Kültürde çoğalan bu tümör hücrelerini elektron mikroskobunda inceleyen Epstein 1964 yılında, hücrelerin içerisinde yeni bir herpes virüs türü keşfetti. Daha sonra yapılan çalışmalarda, bu kanser türündeki tüm hücrelerde aynı virüs bulundu. Sonunda, kansere yol açan bu yeni virüs türüne Epstein–Barr virüsü (EBV) adı verildi. Sonraki yıllarda yapılan çalışmalar daha birçok virüs türünün çeşitli kanserlere yol açtığını

Virüs Nedir?

Virüslerin yapısı hakkında yıllardır araştırmalar yapılmasına rağmen henüz canlı mı yoksa cansız mı oldukları dahi tartışma konusudur. Virüsler, kapsül denilen protein kılıf içerisine sarılı küçük bir parça genetik şifreden oluşur. Kimileri virüsleri yaşamın ilk oluşumları, kimileri de uzaydan gelen ilk canlılar olarak kabul eder. Sonuç olarak virüsler, hücre dışında bulunan en küçük DNA veya RNA parçalarıdır. Çapları 15-25 nanometre (1 nm: metrenin milyarda biri) arasında değişen virüsler değişik şekillerde bulunabilirler. Bazı virüslerde, protein kapsülü saran bir zarf bulunur. Bazı virüslerde de bu zarfa bağlı bir kuyruk olur. Bu oluşumlar virüsün daha iyi korunmasını ve hücrelere saldırmasını sağlar.



SPL

mfsenel@yahoo.com.tr

gösterdi. Kırmızı etin kansere yol açtığı teoreminin dayanağının da virüsler olduğu düşünülmektedir. Çoğunlukla az pişmiş etlerin yenmesiyle vücuda virüsler veya bunların genetik şifre parçaları alınmakta ve bunlar belki de zaman içerisinde kansere yol açmaktadır. Günümüzde, kanserlerin %5-20'sine virüslerin yol açtığı düşünülmektedir.

Virüslerin Kansere Yol Açma Mekanizması

Virüsler, hücrenin genetik yapısını kullanarak çoğalırken, hücre DNA'sında çeşitli değişiklere de yol açabilir. Hücre DNA'sındaki değişiklikler zaman içerisinde olur. Virüsün yol açtığı genetik kazalar, hücre içerisine girmesinden yıllar sonra meydana gelir. Hücrelerin çoğalma kapasitesini etkileyen bu tür kazalara, hücre içerisine girip yerleşen virüsler yol açar. Bu tür kazalar neticesinde hücrelerin davranışları değişir ve normal kontrol mekanizmaları bozulabilir. Hücre bölünmesini kontrol eden mekanizmaların bozulması durumunda hücreler kontrolsüz çoğalabilir, yani kanserleşebilirler. Kanserle virüslerin bağlantısından neredeyse 100 yıldır şüphelenilmekte, ancak son 20 yıl içerisinde virüslerin kansere yol açtığına dair önemli moleküler kanıtlar elde edildi. Bazı kanser türlerinde, her kanser hücresinde belirli bir virüsün varlığı gösterildi. Bu kanser hücrelerinde ya virüsün kendisi ya da hücre DNA'sına yerleşmiş olan virüs DNA'sı gösterildi. Elde edilen bu bulgular, bazı kanser türleriyle virüslerin bağlantılı olduğunun ilk delilleriydi. Ek olarak, hücre kültürlerinde bu virüslerle temas eden sağlıklı hücrelerin de değişime uğrayarak kontrolsüz çoğalmaya başladığı gösterildi. Yapılan incelemelerde bu hücrelerin tamamında DNA'ya yapışmış olan virüs genetik şifresi bulundu.

Virüslerin kanser yapma mekanizmaları moleküler düzeyde de büyük ölçüde aydınlatıldı. Bu mekanizmalar, bazı virüs türlerinin hücreleri istila ederek hücreyi nasıl kontrol altına aldıklarının incelenmesiyle ortaya çıktı. En çok incelenen virüslerin başında retrovirüsler gelir. RNA virüsü olan retrovirüsler hücreyi istila ettiklerinde, genetik şifreleri olan RNA'larını, hücredeki enzimleri kullanarak DNA'ya dönüştürürler. Oluşan bu virüs DNA'sı hücre DNA'sına yapışır ve yeni virüs yapımı için emirleri verir. Nadiren, virüsün DNA'sı hücrenin DNA'sında çok özel bir yere, hücrenin çoğalmasını kontrol eden genlerden biri olan onkogen yakınına yerleşir. Bu sayede virüs DNA'sı onkogeni aktif hale getirip hücrenin kontrolsüz çoğalmasına yol açar. Virüsler, farklı mekanizmalarla da kansere yol açabilirler. Bazen virüsler kendi onkogenlerini taşırlar ve istila ettikleri hücrede onkogenlerini aktif hale geçirerek kansere sebep olurlar. Diğer bir mekanizma da, hücre DNA'sına yapışan virüslerin özel bir protein sentezine yol açarak hücrenin kendi onkogenini bu protein yoluyla aktif hale geçirmesidir.

RNA virüsleri olan retrovirüslerin yanı sıra, birer DNA virüsü olan polyoma, papilloma, adeno ve herpes virüsleri de hücreleri kanserleştirebilmektedir. Hücrelerdeki kanserleşme süreci, virüs DNA'sının hücre DNA'sına yapışmasıyla başlar. Virüsün çoğalması için gereken genler hücrelerin de kontrolsüz çoğalmasına yol açıp hücreyi kanserleştirebilir. Virüs DNA'sı hücre onkogenlerini de uykusundan uyandırabilir. Bir tür DNA virüsü olan hepadenovirüsler hücre içerisine girdiklerinde bazen hücre DNA'sında özel bir onkogen olan *c-myc*'nin yakınına yerleşir. Hepadenovirüs DNA'sı hücrenin *c-myc* genini aktif hale geçirerek hücrenin kanserleşmesine yol açar. Virüs DNA'sı bazen hücre DNA yapısında da bozulmalara yol açarak kanser sürecini başlatır. Hücre DNA'sına yapışan virüs DNA'sı normal DNA yapısında kırılmalara veya hatalara yol açabilir. Bu hataların sonucu olarak hücreler normal çoğalma sürecinden çıkıp kontrolsüz çoğalmaya yani kanserleşmeye başlar.

Özet olarak, herpes virüsleri dışında diğer virüslerin hücre DNA'sına yapışması genellikle tesadüfidir. Yani, virüslerin saldırısından sonra hücreleri kanserleştiren süreç çoğunlukla tesadüfen, bir dizi hatalı işlem sonucunda olur. Hücreleri istila eden virüsler onları birer virüs üretim fabrikasına çevirirler. Hücre çok daha farklı bir işleyiş içerisine girer. Bu sırada hücre DNA'sında meydana gelen bir dizi hata veya değişiklik hücrenin kanserleşmesine sebep olur.

Retrovirüslerin kansere yol açma mekanizmaları

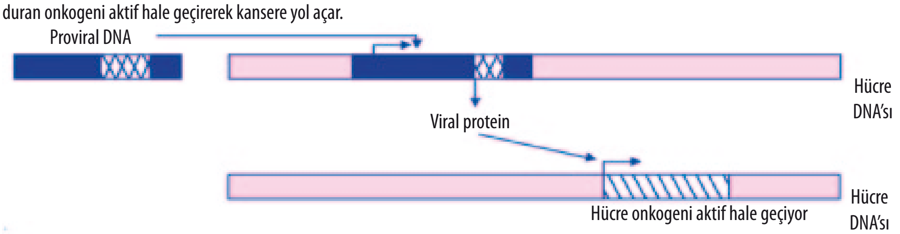
Retrovirüsler, istila ettikleri hücrelerde üç ayrı yolla kansere yol açabilirler
1. Virüs RNA'sı hücre içerisinde DNA yapımına yol açar. Oluşan virüs DNA'sına proviral DNA denilir. Bu proviral DNA, hücre DNA'sında onkogen yakınına yerleşerek bu geni aktif hale geçirir.



2. Virüsün genetik şifresinde bulunan kendi onkogeni hücrenin DNA'sına yerleşerek aktif hale geçer ve hücrenin kontrolsüz çoğalmasına yol açar.

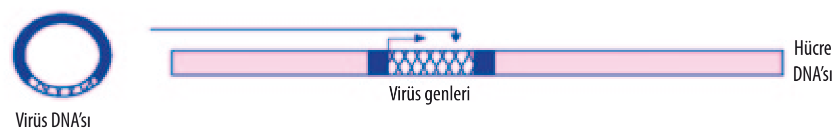


3. Virüse ait genetik şifre hücre DNA'sına yapıştıktan sonra özel bir protein sentezine yol açar. Bu protein hücre DNA'sında sessiz halde duran onkogeni aktif hale geçirerek kansere yol açar.

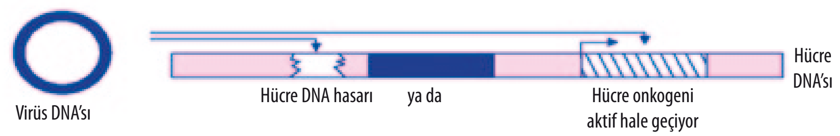


DNA virüslerinin hücre DNA'sına girerek kansere yol açması iki adımda gerçekleşir

1. Virüs DNA'sı hücre DNA'sına girip kendi çoğalması için gerekli genleri aktif hale geçiriyor.



2. Virüs DNA'sı hücre DNA'sına yapışıp DNA hasarına yol açıyor ya da hücredeki onkogeni aktif hale geçiriyor.



Virüs - Kanser İkilisi

HTLV-1 (Human T lymphotropic virus type I)

HTLV-1 virüsü, genetik şifre olarak RNA taşıyan bir retrovirüs türüdür. İnsanlarda, kanda bulunan T hücrelerinin kanserine, yani lösemiye sebep olur. Dünya genelinde 25 milyon insanın bu virüs tarafından etkilendiği tahmin edilmektedir. Ancak bu virüsle karşılaşan kişilerin yüzde beşinden azında hastalık görülmektedir. Virüs kan veya cinsel yolla bulaşır ve vücuda girdikten 20-30 yıl sonra hastalık ortaya çıkar. Virüs, sebebi bilinmemekle birlikte, T hücrelerinin bir alt grubu olan CD4 hücrelerini tercih eder ve sadece bu hücrelerin kontrolsüz çoğalmasına yol açar. HTLV-1 virüsünün yol açtığı lösemi oldukça hızlı bir seyir gösterir ve ortalama 8 ay içerisinde ölümle neticelenir. Virüsün hangi mekanizmayla kansere yol açtığı tam olarak bilinmemektedir. Hastalığın tedavisinde, bu gene karşı geliştirilen antikorlar ve öldürücü T hücrelerinin kullanımı araştırılmaktadır.

HPV (Human Papillomavirus)

HPV, insanlarda genellikle genital bölge siğillerine yol açan zararsız bir DNA virüsüdür. HPV enfeksiyonları uzun süre içerisinde, dünya genelinde yılda 240 bin kadının ölümünden sorumlu olan rahim ağzı kanserine yol açabilmektedir. Hücre DNA'sına bağlanan virüs DNA'sı, E6 ve E7 adlı iki onkoprotein üretir. Bu proteinler normalde kanserli hücre oluşumunu baskılayan Rb ve p53 genlerini baskılar. Bu baskılama, hücre bölünmesi üzerindeki kontrolü bozarak hücrenin hızlı ve kontrolsüz çoğalmasının önünü açar, yani kanserleştirir. Bağışıklık sistemi zayıf olan kişilerde baş-boyun ve cilt kanserlerine de yol açabilir. Son yıllarda HPV'ye karşı koruyucu aşı geliştirildi. HPV 6,11,16 ve 18'e karşı koruyan bu aşıların yapımında virüs parçacıkları, özellikle kapsülde bulunan proteinler kullanıldı. Ancak aşının en önemli dezavantajları, diğer alt gruplara karşı koruyuculuğunun olmaması, virüsü taşıyan kadınlarda etkili olmaması, kalıcı koruma sağladığı konusunda kesin delil olmaması ve yüksek maliyeti. Aşının etkili olması için 20 yaştan küçük kızlara ve ilk cinsel birleşme öncesi yapılması öneriliyor. Tedavi edici aşıların geliştirilmesi için yoğun çalışmalar devam etmektedir.

EBV (Epstein-Barr virus) ve
HHV-8 (human herpesvirus 8)

EBV ve HHV-8, çift sarmal DNA içeren herpes virüslerdir. Her iki virüs de kandaki lenfosit hücrelerin içerisine girdikten sonra DNA'larını hücre DNA'sına yerleştirir ve ömür boyu insanda kalıcı hale gelir. EBV enfeksiyonları genellikle hiçbir belirti göstermeksizin seyretse de bazen "enfeksiyöz mononükleoz" adlı bir hastalığa yol açar. Ancak nadiren EBV bazı kanser türlerine sebep olabilir. B ve T lenfomaları, yumuşak doku tümörleri (liomyosarkom), burun boşluğu (nazofarinks) kanseri ve Burkitt lenfoma, EBV'ye bağlı oluşan tümörlerdir. Virüsün yüzey proteini olan gp350/220, B hücrelerindeki algılayıcılara bağlanır. Bundan sonra hüc-

Kansere Karşı Virüsler - Viroterapi

Virüsler, saldırdıkları hücrelerin kanserleşmesine yol açtığı gibi kanser tedavisinde de kullanılabilir. Bu fikir neredeyse yüz yıl önce, viral hastalık için aşılanan bazı kanserli hastaların tümör büyüme hızlarında düşme ve genel durumunda iyileşme gözlenmesi üzerine ortaya çıkmıştır. Jinekoloji uzmanı bir hekim 1912 yılında, içinde zayıflatılmış virüs bulunan kuduz aşısı yapıldıktan sonra rahim kanseri olan hastasının tümöründe gerileme olduğunu fark etti. Bu gözlemden sonra, hücrelere rahatlıkla girerek çeşitli hastalıklara ve hücrelerin ölümüne yol açan virüslerin gerekli değişiklikler sağlandığında yararlı olabileceği anlaşıldı. Henüz klinik kullanıma yaygın olarak girmese de genetik mühendisliğindeki gelişmelere paralel olarak kanser tedavisinde virüslerin kullanımı yakın bir gelecekte belki de rutin tedavi şekli olacaktır. Kanser tedavisinde virüslerin kullanılması, onların hücre içerisindeki hızlı üreme kapasiteleri ve hücreyi öldürebilme yeteneklerine dayanır. Normal hücrelere zarar vermeyen ancak tümörlü hücrelerde üreyen virüsler tedavide kullanılabilir. Kanseri tedavi ederken kişiyi ciddi viral hastalıklarla karşı karşıya bırakmamak oldukça önemlidir. Virüslerin doğru hedefe, yani kanserli hücrelere yönlendirilmesi aşılması gereken önemli sorunlardan biridir.

Bin dokuz yüzlerin başından beri kansere karşı kullanılabilecek virüsler üzerinde çalışan araştırmacılar 1960 yılında önemli bir buluş yaptı. Araştırmacılar, kuşlarda ölümcül hastalığa, insanlardaysa gribal enfeksiyona yol açan Newcastle hastalığı virüsü'nün (NDV), hücre kültürlerinde özellikle kanser hücrelerini tercih ettiğini buldu. Normal hücrelere göre, kanser hücresinde 10 bin kat daha hızlı çoğalan NDV, kanser hücrelerinin hızla ölümüne yol açmakta. NDV virüsüyle ilgili bu gözlemlerden sonra laboratuvarda geliştirilen virüsler klinik kullanıma girdi. NDV, doğrudan tümör içerisine verilebileceği gibi kas içerisine veya damardan enjeksiyon yoluyla vücuda verilebilmektedir.

Kanser tedavisi için üzerinde çok çalışılan diğer bir virüs türü de adenovirüslerdir. Genetik yapısı değiştirilerek tümör hücrelerinde kolaylıkla çoğalması sağlanan adenovirüsler kanser tedavisinde kullanılır. Tümörlü hücre içerisinde hızla çoğalan virüsler kanser hücresinin ölümüne yol açar. Onkolitik tedavi denilen bu yöntemde adenovirüsden başka virüsler de kullanılır. Gribe yol açan influenza ve uçuk yapan hepes virüsleri de onkolitik kanser tedavisinde kullanılır. Kanser hücresini direk öldürmek için kullanılmasının yanı sıra virüsler, tümör hücrelerindeki genlerin kontrolü için de kullanılır. Genetik yapısı değiştirilen virüsler tümör hücrelerine girdiklerinde, çalışmaz haldeki tümör baskılayıcı genleri aktif hale geçirebilir. Hücrelerin çoğalmasını frenleyen tümör baskılayıcı genler çalışmadığında hücreler aşırı çoğalmaya, yani kanserleşmeye başlar. Hücre içerisine giren virüsler, özel olarak programlanmış genlerini hücre DNA'sına yapıştırıp tümör baskılayıcı genlerin tekrar çalışmasını sağlar. Hücrelerin kontrolsüz çoğalmasına yol açan onkogenlerin bastırılmasında da virüsler kullanılabilir. Kanserleşme sürecinde aktif hale geçen onkogenler hücrenin aşırı çoğalmasına sebep olur. Bu genler baskılandığında normal hücre kontrolü sağlanır. Virüslerin içerisine hücrenin intiharına (apoptosis) yol açan genler yerleştirilebilir. Hücre içine giren virüs genleri, hücre genleri arasına karışarak intihar sürecini başlatır.

Virüslerin dış zarfında veya kapsülünde yapılan değişikliklerle bunları doğrudan tümör hücrelerine yönlendirmek de mümkündür. Dış yüzeyi değiştirilen virüsler, sağlıklı hücre-

renin işgali başlar. Virüs bir kere hücre içine girince genetik şifresini hücre DNA'sına yerleştirir. Bunun sonucunda virüs artık kalıcı hale gelir. Virüs DNA'sı uygun şartları bulduğunda aktif hale geçerek hücreyi kontrolü altına alır ve ölümsüzleştirir. EBV'ye karşı koruyucu ve tedavi edici aşılar üzerinde çalışılmaktadır.

HHV-8 virüsü, ilk olarak 1994 yılında, Kaposi sarkomu denilen bir tümör hücre grubunda keşfedildi. Virüs genellikle bağışıklık sistemi zayıf olan kişilerde, örneğin AIDS hastalarında veya organ nakli yapılan kişilerde kansere yol açar. Hücrenin doğal ölüm mekanizmalarını bozarak onu ölümsüz hale getirir. Ek olarak, damar hücreleri olan endotel'lerin çoğalmasını sağlayarak mikro damarların oluşumuna yol açar. DNA bölünmesini engelleyen gansiklovir adlı ilaç Kaposi sarkomunu başarıyla engellemektedir. HHV-8 virüsünde vGPCR adı verilen bir viral onkogen bulunmuştur. Bu onkogen sayesinde HHV-8 virüsü hücrenin çoğalma düzenini bozup kansere yol açar. VGPCR onkogenine karşı geliştirilen tedaviler sayesinde bu virüsün kanser yapmasının önüne geçileceği düşünülmektedir.

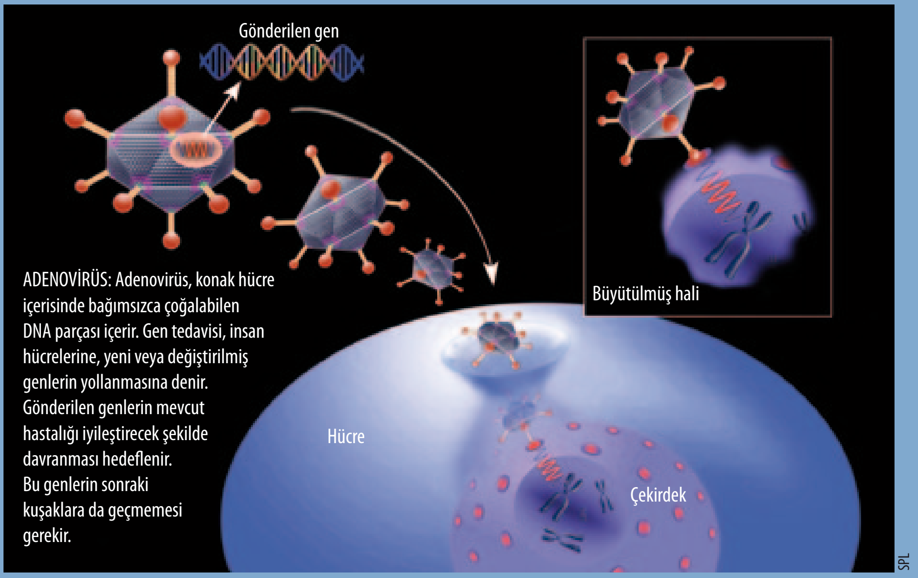
HBV (Hepatit B virüsü) ve
HCV (Hepatit C virüsü)

Hepatit C virüsü, flavivirüs ailesine mensup zarflı bir RNA virüsüdür. Karaciğer hücrelerini etkileyerek sarılığa (hepatit) yol açar. Tüm dünya nüfusunun %3'ünün hepatit C taşıyıcısı olduğu düşünülmektedir. Hepadnavirüs ailesine mensup olan Hepatit B bir DNA virüsüdür. Ancak her ikisi de benzer özelliklere sahip bir hastalığa yol açar. Her ikisi de esas olarak kan veya cinsel yolla bulaşır. Bu virüsler bazen kalıcı hale geçerek uzun süreli karaciğer hastalıklarına, siroz veya karaciğer yetmezliğine yol açabilir. Bazı kişilerde, hastalığı takip eden 6-20 ay içerisinde karaciğer kanseri görülür. Bu virüslerin hangi mekanizmayla kansere yol açtığı tam olarak bilinmemektedir. Kanser oluşumunu önlemenin en etkin yolu ilk hastalığın önlenmesi veya etkin tedavisidir. Hepatit B virüsüne karşı geliştirilen bir aşı mevcuttur. Ancak bu aşının her insanda koruma sağlamaması (%10 etkisiz), birden fazla tekrarlanma gerekliliği ve virüsün mutant formlarının bulunması aşının dezavantajları arasında. Hepatit B hastalığının tedavisinde lamivudin, adefovir, entecavir ve telbivudin adlı ilaçlar kullanılmaktadır. Bu anti-viral ilaçlar virüs DNA'sının çoğalmasını engeller. Hepatit C virüsüne karşıysa henüz etkin bir aşı bulunmamaktadır. Hepatit C hastalığının tedavisinde interferon ve ribavirin etkilidir. Bu ikili, hastaların yaklaşık yarısında tedavi sağlar.

Kaynaklar:
Parkin, D.M., "The global health burden of infection-associated cancers in the year 2002." *Int J Cancer*, 2006. p.847-53
Lynch MP, "Kaumaya PT. Advances in HTLV-1 peptide vaccines and therapeutics." *Curr Protein Pept Sci.* 2006;7(2):137–145.
Harper DM, et al. "Efficacy of a bivalent L1 virus-like particle vaccine in prevention of infection with human papillomavirus types 16 and 18 in young women: a randomised controlled trial." *Lancet*, 2004;364(9447):1757–1765.

leri pas geçer ve sadece tümör hücrelerine tutunarak onların ölümüne yol açar. Bunu sağlamak için özel antikorlar kullanılır. İlk olarak, tümör hücrelerinin yüzeyindeki algılayıcıları tanıyan antikorlar, virüs kapsülüne yerleştirilir. Bu virüsler kan dolaşımına verildiğinde damarlar yoluyla tümörlü bölgeye ulaşır. Tümör yüzeyindeki algılayıcılar, virüs kapsülündeki antikorları adeta mıknatıs gibi çeker. Antikor tümöre bağlandığında virüs de bu hücreye tutunmuş olur. Böylece virüs, sağlıklı hücrelere hiç girmeden sadece kanserli hücreye girer. Kanserli hücre içerisinde hızla çoğalarak onu patlatır. Virüslerin genetik yapısında değişiklik yaparak onları yönlendirmek de mümkündür. Genetiği değiştirilmiş adenovirüsler "integrin" denilen bir proteine kolaylıkla yapışır. Normal hücre yüzeyinde de olan bu proteinler, yayılım yapan kanserli hücrelerin yüzeyinde çok bol miktarda bulunur. Virüsler, yayılım yapan kanser hücrelerindeki integrini gördüğü anda onlara yapışarak hücreye girerler.

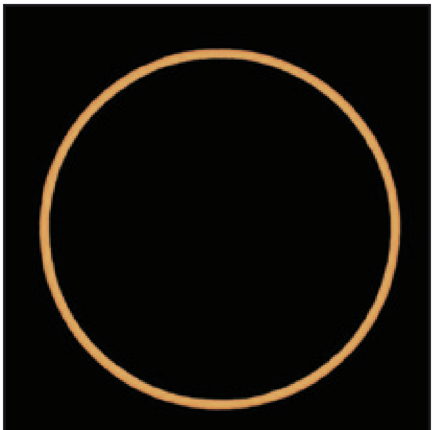
Araştırmaların ilerlemesiyle virüslerin kanser tedavisindeki değişik kullanım şekilleri ortaya çıkmaktadır. Örneğin, virüslere bağlanan radyoaktif maddeler sayesinde tümör hücresini öldürmek veya hücreyi doğrudan öldürmeden sadece kemoterapi ilaçlarının etkinliğini arttırmak için de kullanılabilmektedir. Halen, organa sınırlı kanserlerde cerrahi tedavi veya klasik kemoterapiler ilk sırada olsa da, viroterapi yaygın kanser hastalığında ve çoğunlukla deneysel aşamada kullanılmaktadır.



Viral gen tedavisi
Adenovirüsler hücre içerisine genetik maddenin yerleştirilmesi için kullanılır. Adenovirüsler, DNA'larını hücre çekirdeğine yerleştirerek insan hücresini etkileyen bir DNA virüsüdür. Bu durum genellikle insanlarda hastalığa yol açar. Ancak virüsün genetik yapısı değiştirilerek, hastalığa yol açmadan, insan DNA'sını hücre çekirdeğine yerleştirmek mümkündür. DNA, hücrelerin yapısını, davranış şeklini ve işlevini belirleyen "gen" denilen bölümler içerir. Hücredeki hatalı genlerin yol açtığı bozuklukları telafi etmek için hücre içerisine sağlıklı DNA yollamak oldukça ideal bir yöntem olarak kabul edilmektedir.

Halkalı Güneş Tutulması

15 Ocak'ta bir halkalı Güneş tutulması gerçekleşecek. Bu tutulma ülkemizden parçalı tutulma olarak gözlenebilecek. Bu sırada Güneş'in ortalama % 12 kadarı örtülecek.



Halkalı Güneş tutulmasında Ay Güneş'i tam örtemez.

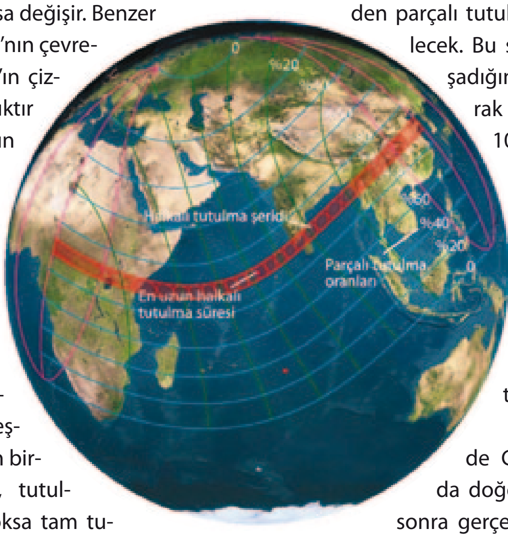
Yer	Parçalı Tutulma Başlangıcı	Tutulma Ortası	Parçalı Tutulma Sonu
Edirne	07.27*	08.09	08.55
İstanbul	07.28*	08.11	08.57
İzmir	07.15*	08.03	08.56
Bursa	07.25*	08.09	08.58
Antalya	07.15	08.05	09.01
Ankara	07.30	08.15	09.03
Samsun	07.42	08.23	09.07
Adana	07.22	08.13	09.09
Erzurum	07.47	08.31	09.20
Diyarbakır	07.36	08.25	09.20
Van	07.45	08.34	09.27

* Güneş ufkun altında

Halkalı Güneş tutulmasında Ay Güneş'i tam olarak örtemez. Bunun nedeni, tutulma gerçekleştiği sırada Ay'ın görünür çapının Güneş'inkine göre daha küçük olmasıdır. Halkalı tutulma şeridi üzerindeki bir gözlemci, Ay Güneş'in önünden geçerken Ay'ın karanlık siluetinin çevresinde Güneş'in kenarını görür. Bu genellikle çok ince bir halkadır. Oysa bir tam tutulmada, Ay'ın görünür çapı Güneş'inkinden daha büyük olduğundan Ay Güneş'i tamamen örter.

Ay'ın ve Güneş'in görünür büyüklüklerindeki bu fark, bize olan uzaklıklarının değişmesinden kaynaklanır. Gökcisimlerinin yörüngeleri hiçbir zaman tam olarak bir çember değildir; elips yörüngelerde dolanırlar. Güneş tutulmaları Güneş, Ay ve Dünya üçlüsünün birbirlerine göre konumlarına bağlı olarak gerçekleşir.

Dünya, Güneş'in çevresinde elips biçimli bir yörüngede dolanır. Bu nedenle Güneş'e uzaklığı çok az da olsa değişir. Benzer şekilde, Ay da Dünya'nın çevresinde elips çizer. Ay'ın çizdiği elips daha basıktır ve bu nedenle Ay'ın görünür büyüklüğü Dünya'ya en yakın olduğu ve en uzak olduğu anlarda dikkatli gözlemcilerin fark edebileceği kadar değişir.



Bir Güneş tutulması sırasında Güneş-Ay-Dünya üçlüsünün birbirlerine uzaklıkları, tutulmanın halkalı mı yoksa tam tutulma mı olacağını belirler.

Tam tutulmalar kuşkusuz en görkemli gök olaylarıdır. Bu nedenle birçok amatör gökbilimci tam tutulmaları izleyebilmek için -tutulma dünyanın neresinde olursa olsun- tutulmaların gerçekleştiği yerlere gitmeyi göze alır. Halkalı tutulmalar da ilginç gök olayları olmasına karşın bu kadar çok ilgi çekmez. Çünkü halkalı tutulmalarda Güneş'in tamamı hiçbir zaman örtülmediğinden hava pek fazla kararmaz ve Güneş'in taç katmanı görülmez.

15 Ocak 2010

Halkalı tutulma Afrika'nın ortasından başlayarak Çin'in batısına kadar uzanan bir şerit üzerinde izlenebilecek. Bu şeridin dışında ya parçalı tutulma olarak görülebilecek ya da hiç görülemeyecek. Halkalı ve parçalı tutulma şeritleri aşağıdaki harita üzerinde görülebilir.

15 Ocak'taki Güneş tutulması ülkemizden parçalı tutulma olarak görülebilecek. Bu sırada Türkiye'de yaşadığınız yere bağlı olarak Güneş'in en fazla % 10 ila % 16'sı örtülmüş olacak. Tutulma merkezi güneyde olduğundan tutulma sırasında ülkemizin güneyinde Güneş'in daha büyük bir bölümü örtülecek.

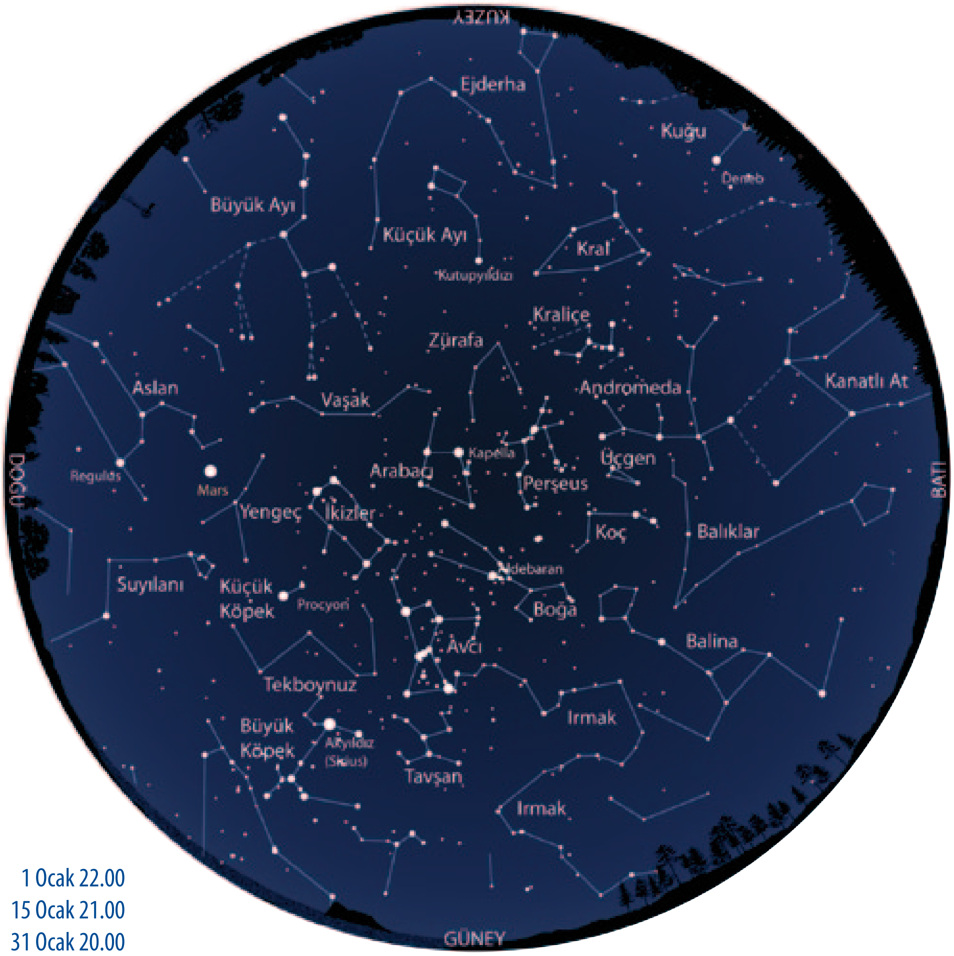
Tutulma ülkemizde Güneş doğarken, ya da doğduktan kısa bir süre sonra gerçekleşecek. Bazı kentlerimizdeki tutulma zamanlarını tabloda bulabilirsiniz. Tablodan da anlaşılacağı gibi, tutulma sırasında Ay'ın gölgesi batıdan doğuya doğru ilerlediğinden, tutulma doğuda batıdakine göre daha geç gerçekleşecek. Ayrıca Güneş doğuda daha erken doğduğu için, tutulma sırasında Güneş'in ufuktan ne kadar yükselmiş olacağı ülkenin ne kadar doğusunda olduğunuza bağlı. Hata, ülkenin batısında tutulma Güneş daha doğmadan başlamış olacak. Bu yüzden, tutulma sırasında doğuda bulunanların tutulmayı görme olasılığı daha yüksek.

Peki, gözlem koşulları nasıl olacak? Mevsimin kış olduğunu düşünürsek, havanın kapalı ya da sisli olma olasılığı yüksek. O nedenle bu tutulmayı görebilmek biraz da şans gerektiriyor.

Aslında tutulmanın Güneş doğarken gerçekleşmesi, normalde çok da ilgi çekici olmayabilecek bu tutulmaya renk katabilir. Ufuktan yükselmekte olan ve kenarından azıcık ısırılmış Güneş, güzel bir fotoğraf konusu olabilir. Güneş'in ufkun hemen üzerinde oluşu onu gözlememizi de kolaylaştırabilir. Normalde çıplak gözle Güneş'e bakmak gözlerimiz için çok zararlıdır. Ancak doğarken yoğun bir atmosfer katmanının arkasında, soluk kırmızı görünen bir Güneş gözlerimizi fazla rahatsız etmez.

Her Güneş gözlemi öncesinde yaptığımız gibi, birtakım uyarıları tekrarlamakta yarar var. Uygun korunma yöntemleri kullanılmadan Güneş'e bakmak gözlere kalıcı zarar verebilir. Eğer bunun için üretilmiş bir filtreniz yoksa, Güneş gözlemleri yapmanın en güvenli yolu Güneş'in görüntüsünü bir yere düşürmek. Güneş'in görüntüsünü bir kartona açılmış küçük bir delikten düzgün, beyaz bir yüzeye düşürebilirsiniz. Böylece hem Güneş'e doğrudan bakmamış, hem de onun çok daha büyük bir görüntüsünü elde etmiş olursunuz.

alp.akoglu@tubitak.gov.tr



1 Ocak 22.00
15 Ocak 21.00
31 Ocak 20.00

07 Ocak
Satürn, Ay'ın 10° kuzeyinde
11 Ocak
Antares, Ay'ın 4° güneyinde (sabah)
13 Ocak
Merkür çok ince hilalin 8° doğusunda (sabah)
15 Ocak
Halkalı Güneş tutulması
18 Ocak
Jüpiter, Ay'ın 5° güneyinde (akşam)
27 Ocak
Merkür en büyük uzanımda (25°)
27 Ocak
Mars, Yer'e en yakın durumda (99 milyon km)
30 Ocak
Mars, Ay'ın 7° kuzeyinde

Aralık'ta Gezegenler ve Ay

Merkür, 2 Ocak'tan sonra sabah gün ağarmaya başladığında doğu-güneydoğu ufkunda görülebilecek kadar yükselecek. Gezegen 27 Ocak'a kadar sabah gökyüzünde yükselmeyi sürdürecek.

Venüs, Ocak'tan Ekim ortalarına kadar akşam gökyüzünde. Venüs, 11 Ocak'ta akşam gökyüzüne geçmesine karşın bu ay içinde ufuktan gözlenebilecek kadar yükselmeyecek.

Mars, 2010'un ilk yarısında gözlem için çok iyi durumda olacak. Ocak ve Şubat ayları Mars gözlemleri için, özellikle de teleskoplu gözlemciler için yılın en iyi dönemi.

Mars, ayın ilk günleri Güneş battıktan yaklaşık 2,5 saat sonra doğu ufkunda beliriyor. Ayın sonundaysa Güneş'in batmasıyla doğmuş oluyor. Mars, 27 Ocak'ta bize bu yılın en yakın konumuna gelecek. Bu sırada gezegenin parlaklığı -1,3 kadire ulaşacak.



18 Ocak akşamı batı-güneybatı ufku

2008'in büyük bölümünde gözlem için çok iyi durumda olan **Jüpiter** artık erkenden batıyor. Gezegen, ayın başlarında hava karardıktan sonra güneybatı ufku üzerinde kısa bir süre için de olsa iyi konumda. Ancak ay sonunda hava karardıktan yaklaşık yarım saat sonra batıyor.



30 Ocak akşamı doğu ufku

Satürn, ayın başlarında gece yarısı civarı doğuyor. Gezegenin gökyüzünde en yüksek konumuna gelmesi için sabah saatlerini beklemek gerekiyor.

Ay, 7 Ocak'ta sondördün, 15 Ocak'ta yeniay, 23 Ocak'ta dolunay, 30 Ocak'ta ilkdördün hallerinden geçecek.

Dr. Bülent Gözcelioğlu

Türkiye Denizlerindeki Büyükbeyaz Köpekbalığı

Denizlerde yaşadığı bilinen en büyük yırtıcı balık, ölüm makinesi, besin zincirinin en üstünde yer alan, dünyada en çok korkulan hayvan gibi tanımlamalar tek bir hayvan için yapılır: büyükbeyaz köpekbalığı. Bu yırtıcının ülkemiz sularında da yaşadığını biliyor muydunuz?

Büyükbeyaz köpekbalığı hakkındaki haber, belgesel ve filmlerde geçen yerler genellikle tropik denizler, Avustralya'nın ve Amerika'nın okyanus kıyılarıdır. Bundan dolayı olsa gerek büyükbeyazın okyanus balığı olduğu, ülkemiz denizlerinde yaşamadığı sanılır. Ayrıca medyamıza yansıyan köpekbalığı haberlerinde hemen hemen yakalanan her köpekbalığına "camgöz" denildiğinden ülkemizde camgöz dışında köpekbalığı türü yaşamadığı yanılgısına kolayca düşülebilir. Aslında ülkemiz denizlerinde 36 tane farklı tür köpekbalığı yaşıyor ve bunlardan yalnızca 7 tanesi camgöz türünden.

Büyükbeyaz

Sırt kısmı koyu gri, karın kısmı beyaz renkli olur. Bu renkler alttan bakıldığında yukarıdan gelen ışıkla, üstten bakıldığında zeminle uyumlu görünür. Bu uyum avlanma stratejisinde avantaj sağlar. Büyükbeyaz köpekbalıklarının burunları konik, vücutları da torpil biçiminde olur ve bu yapı sayesinde suda çok hızlı hareket edebilirler. Zamanlarının çoğunu derin sularda geçirirler. Beslenme amaçlı yüzeye geldikleri de olur. 1300 metre derinliğe kadar inebilirler. Genelde tüm balıkları besin olarak yiyebilirler. Ancak fok gibi büyük deniz memelileri ana besinlerini oluşturur. Ülkemiz dışında oldukça geniş bir yayılım alanına sahiptirler. Avustralya kıyıları başta olmak üzere, Hint Okyanusu, Güney Afrika, Kızıldeniz ve Amerika kıyılarında bulunurlar.



Visual Photos

bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr

Ülkemizde köpekbalığı doğrudan tüketilmediği için özel olarak avlanmaz ve yakalanmaları da başka balık türleri için atılan ağlara tesadüfen takılmalarıyla olur. Büyükbeyaz köpekbalıklarıyla ilgili araştırma yapmak da zor. Sayılarının azlığı, derin suda yaşamaları, kolay kolay ortaya çıkmamaları, izlenmelerinin zorluğu gibi nedenlerden dolayı bu köpekbalıklarıyla ilgili araştırma yapmak zordur. Bu nedenle ülkemizde köpekbalıklarıyla ilgili yapılan araştırmaların sayısı da çok azdır ve daha çok ağlara takılan köpekbalıkları üzerinden yapılır. Genel olarak da köpekbalığının ağırlığı, vücut ölçüleri (boy uzunluğu, vücut yüksekliği, vb.), vücut renkleri gibi morfolojik yapısıyla ilgili bilgilerin kaydı tutulur. Ayrıca mide içeriklerine bakılarak beslenme özellikleriyle ilgili bilgiler de elde edilir. Köpekbalıkları üzerine yapılan son araştırma İhtiyolojik Araştırma Topluluğu'dan Hakan Kabasakal ve Sait Gedikoğlu ile Balıkesir Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi'nden Aylin Yarmaz tarafından yapıldı. Bu araştırmayla kıyılarımızdaki büyükbeyaz köpekbalıklarıyla ilgili son durum ortaya kondu.

Büyükbeyaz Köpekbalığının Ülkemizdeki Geçmişi

Büyükbeyazın kıyılarımızdaki varlığı çok eskilere dayanıyor. Bu konudaki ilk bilimsel kayıta 1881 yılında rastlıyoruz, kayıtta İstanbul Boğazı'nda 391 cm boyunda bir büyükbeyaz köpekbalığının yakalanmış olduğu bildiriliyor. Daha sonraki kayıtlar ise 1923, 1926 ve 1937 yıllarında Marmara ve Boğazlarda tutulmuş. Bundan sonra uzun bir süre kayıt tutulmamış. Bundan dolayı bu arada büyükbeyaz köpekbalığının soylarının ülkemiz kıyılarında tükendiği ya da artık kıyılarımıza uğramadığı sanılıyordu. Ancak büyükbeyaz köpekbalıkları 1991, 1996, 1998, 1999 yılında yeniden yakalandı ve kayıtları tutuldu. Daha sonra 2008'de iki tane yeni doğmuş büyükbeyaz köpekbalığı, son olarak da 2009 yılında iki tane genç büyükbeyaz köpekbalığı ağlara yakalandı ve kaydı tutuldu. 2009 yılında son yakalanan köpekbalıklarıyla ilgili veriler incelendiğinde Şubat ayında 180 cm uzunluğunda 47,5 kg ağırlığında, Nisan ayında 300 cm uzunuğunda 102 kg ağırlığında iki genç bireyin yakalanmış olduğu görülür. Genç oldukları boylarından anlaşılabilir. Büyükbeyaz köpekbalıklarında erişkinlerinin boyu 600 cm kadardır. Bundan dolayı 180 ve 300 cm'lik bireyler genç olarak tanımlanabilir.

Son 20 yıllık periyoda bakıldığında büyükbeyaz köpekbalıklarının sayılarında bir artış olduğu ortada. Araştırmacıları meraklandıransa bu artışın nedenleri ve beraberinde getirdiği sorular; genç bireylerin yakalanması kıyılarımızda ürediklerinin bir göstergesi mi? Genç bireyler nerede ve ne zaman besleniyor? Kıyılarımızda devamlı olarak bulunuyorlar mı? Yoksa belirli dönemlerde ziyaretçi olarak mı bulunuyorlar? Eldeki veriler, büyükbeyaz köpekbalıklarının ülkemiz kıyılarına düzenli gelip gelmedikleri ya da devamlı kalıp kalmadıkları yönünde yeterli bilgi vermiyor. Bununla birlikte düzenli olarak yeni doğmuş yavru ya da genç birey yakalanıyor. Bunlara ek olarak son 20 yıllık dönemde orkinos çiftliklerinin sayısının artmasının yeni dağılımda rol oynayıp oynamadığı da bilinmiyor.



Visual Photos

Aşırı avcılık başta olmak üzere çok sayıdaki insan aktiviteleri büyükbeyaz köpekbalıklarının soylarının tehlike altına girmesine neden olmuş. Bundan dolayı da Türkiye'de ve tüm dünyada Dünya Doğa Koruma Birliği (IUCN) tarafından koruma altına alınmış.

Saldırı Gerçekleşir mi?

Son dönemlerde köpekbalıklarının ağlara fazla yakalanıyor olması, insanlarla büyükbeyaz köpekbalıkları karşı karşıya gelir mi sorusunu da beraberinde getiriyor. Şimdiye kadar ülkemiz kıyılarında herhangi bir büyükbeyaz köpekbalığı saldırısının kayıtlarda bulunmadığını hatırlatalım. Ancak bu büyükbeyaz köpekbalığı–insan karşılaşmasına, yalnızca "büyükbeyaz köpekbalığı saldırır" yönünden bakmamak gerekir. Sanılanın aksine bu karşılaşmada her zaman zarar görecek olan büyükbeyaz köpekbalığı olacaktır.

Kaynaklar

Kabasakal, H., Yarmaz A., Gedikoğlu S., 2009, "Two juvenil great white sharks, Carcharadon carcharias (Linnaeus, 1758) (Chondichthyes; Lamnidae), caught in the Northeastern Aegean Sea." *Annales Ser. Hist.Nat.*,19. 2009.

Fricke, R., Bilecenoglu, M., Sari, H.M., "Annotated checklist of fish and lamprey species of Turkey, including a Red List of threatened and declining species", *Stuttgarter Beitrage zur Naturkunde*, Serie A (Biologie), 706: 1-169, 2007.

Muammer Abalı

Say Say Bitmez

Yeri geldiğinde matematik için ne güzel sözler söylediğimi biliyorsunuz. Söylediğinin arkasında mutlaka duran, her söylediğini ispatlayan bir yapı matematik. Böyle olunca da, bilimler içinde ayrıcalıklı bir noktada oturuyor. Matematikçiler de, matematiğin bu eşsiz özelliğine güvenerek, kendilerinden çok emin konuşuyorlar. Bendeniz de öyle, savurdum mu mangalda kül bırakmam.



Aslında işler o kadar da parlak değil. Matematiğin o kadar güvenli bir tarla olmadığını biliyoruz. İçinde yer yer çukurlara rastlamak kaçınılmaz. Bunlardan en kafa karıştırıcı olanının sonsuz kavramı olduğunu kaç kez söyledim sizlere.

Biliyorsunuz sonsuz bir sayı değil. Örneğin birisi için sonsuz varlıklı demek doğru olmaz. Çünkü evrende her şey sonlu. Bir nedenle söylemiştim, evrendeki elektronların sayısı bile sonlu!

Diğer taraftan, evrende sonsuz bir şey yoktur demek de doğru değil. Örneğin doğal sayılar kümesinin elemanlarının sayısı sonsuz. Ama dikkat edin, aslında doğal sayılar kümesi sadece matematiğin bir kurgusu. Böyle bir kümeyi ancak sanal olarak gösterebiliriz. Fiziki varlığını göstermek olanaklı değil.

Sonsuz, hem var hem yok özelliğiyle bizimle çok hoş akıl oyunları oynayabilir. Şimdi size böyle bir masal anlatacağım; aklınıza mukayyet olun:

Vaktin birinde, aslı yok ülkesinde bir sihirbaz varmış. Bu sihirbazın çok güzel bir sarayı, sarayının enfes bir bahçesi ve bu bahçede güzelim bir havuzu varmış. Bu havuzda güzel mi güzel bir deniz kızı yaşarmış. Bu sihirbazın hazinesinde sonsuz altını varmış. Bir gün deniz kızıyla bir oyun oynamaya karar vermişler: Sihirbaz havuza iki altın atacak, deniz kızı da bu altınlardan birisini geri sihirbaza verecek, diğeri havuzda kalacakmış. Tahmin ettiğiniz gibi, bu oyunu hazinedeki bütün altınlarla yapacaklarmış.

Şimdi sorumuz şu: Acaba oyunun sonunda sihirbazda ne kadar, deniz kızında ne kadar altın olacaktır?

Dikkatli olun, hemen ilk aklınıza gelen sonucu doğru bellemeyin. Ben de ikisinde eşit sayıda altın olur diye düşündüm başta ama, iş biraz daha karışık:

Varsayalım ki sihirbazın altınları doğal sayılarla bire bir eşlenmiş olsun. Yani, güya altınların üzerinde 1. altın, 2. altın, 3. altın ... şeklinde sayılar olmuş olsun ve altınları birbirine karıştırmayalım.

İlk yol:

Sihirbaz 1 ve 2 numaralı altınları havuza atsın. Deniz kızı dalıp 1 numaralı altını alsın ve sihirbaza geri versin. Sihirbaz 3 ve 4 numaralı altınları havuza atsın; deniz kızı da dalarak 2 numaralı altını bulup sihirbaza geri versin. Üçüncü adımda sihirbaz 5 ve 6 numaralı altınları havuza atsın; deniz kızı da dalıp 3 numaralı altını bulup sihirbaza iade etsin. Böylece oyun sonsuza kadar devam etsin. Göreceğiniz gibi, deniz kızı sırayla bütün altınları iade etmiş olacağı için oyun sihirbazın bütün altınları geri almasıyla sona erecektir.

İnanmazsanız aklınızdan bir altın tutun, ben bu altının ne zaman sihirbaza iade edileceğini hemen söyleyeyim. Örneğin N numaralı altın ne zaman iade edilecek acaba? Sihirbaz 2N-1 ile 2N numaralı altınları havuza attığında, deniz kızı N numaralı altını sihirbaza iade edecektir.

Görünüşte yarı yarıya altınları bölüşecekler derken, hepsinin sihirbaza geri döndüğünü gördük.

Peki ama, deniz kızı oyunu şöyle oynasaydı olmaz mıydı?

İkinci yol:

Gene aynı şekilde başlasın; sihirbaz 1 ve 2 numaralı altınları havuza atsın. Bu sefer deniz kızı dalıp 2 numaralı altını bulsun ve sihirbaza iade etsin, 1 numaralı altın havuzda kalsın. İkinci adımda sihirbaz 2 ve 3 numaralı altınları havuza atsın, deniz kızı da 3 numaralı altını bulup iade ederken 2 numaralı altın havuzda kalsın. Üçüncü adımda sihirbaz 3 ve 4 numaralı altınları havuza atarken deniz kızı 4 numaralı altını bulup iade etsin, 3 numaralı altın havuzda kalsın. Ve böyle sonsuza kadar devam etsinler. Göreceğimiz gibi, sırasıyla bütün altınlar havuzda birikeceği için, sihirbazın hiç altını kalmayacak, deniz kızı ise bütün altınların sahibi olacak.

Aslında hiç de karışık değil: Sonsuzla uğraşıyoruz, bu tür ayak oyunları beklenmeli. Oysa şöyle yapmış olsalar, bakın ne olurdu:

Üçüncü yol:

Sihirbaz gene 1 ve 2 numaralı altınları havuza atsın ama, deniz kızı 2 numaralı altını iade ettikten sonra ikinci adımda 3 ve 4 numaralı al-

tınları havuza atsın, 2 numaralı altını kenara ayırsın. Deniz kızı bu sefer 4 numaralı altını iade edince, 5 ve 6 numaralı altınları havuza atıp 4 numaralı altını kenara ayırsın. Deniz kızı 6 numaralı altını iade edince de 7 ve 8 numaralı altınları havuza atıp 6 numaralı altını kenara ayırmış olsun. Ve oyun böylece sonsuza kadar devam edince, tek numaralı altınların havuzda deniz kızında, çift numaralı altınların ise sihirbazda toplandığını göreceğiz. Böylece ikisinde de sonsuz sayıda altın olacak.

Tuhaf değil mi, başlangıçta sadece sihirbazın sonsuz altını varken son halde hem sihirbazın hem de deniz kızının sonsuz altını oldu. Akıl karıştırıcı gibi duruyor ama üstüme gelirseniz, havuzun kenarında olup biteni hayretle izleyen kurbağa prense de bir sonsuz altın çıkarıveririm görürsünüz!

Bir de şuna bakın:

Bizim Temel ciddi mali sıkıntılar içindedir. Bunu gören iyi kalpli peri yardım etmek ister: "Sana yardım edeceğim. Gece yarısına 1 dakika kala 10 altın vereceğim. Sonra gece yarısına 1/2 dakika kala 10 altın daha, sonra gece yarısına 1/3 dakika kala 10 altın daha vereceğim ve böyle devam edecek. Gece yarısı, istediğinden fazla altının olacak, rahat edeceksin."

Bu tartışmayı duyan kötü ruhlu cadı güzel sözlerle Temel'e yaklaşır: Perinin sana vereceği her 10 altından bir tanesini bana verirsen sana gece yarısı sahip olduğun altının iki katını veririm" der. Temel kabul eder.

Acaba doğru mu yaptı?

Malum, Temellerin çok da zeki olmamak gibi bir ünü vardır ama bakalım bizim Temel öyle mi?

Cadı şöyle plan yapmışmış: "Altınları 1'den sonsuza kadar numaralasam, ilk 10 altın 1'den 10'a kadar; ikinci on altın 11'den 20'ye kadar ve böyle devam etsin. Peri ilk on altını verdiğinde 1. altını, ikinci on altını verdiğinde 2 numaralı altını, üçüncü on altını verdiğinde 3 numaralı altını ve böylece N. on altını verdiğinde N numaralı altını alırım. Gece yarısı olduğunda Temel'de hiç altın kalmaz, bütün altınlar benim olur. Sıfırın iki katından kim korkar!"

Bu mantığın doğru olduğuna ben tanıklık ederim. Gece yarısı geldiğinde, bizim Temel gene beş parasız mı kalacak yoksa!

Oysa bakın o nasıl hesap yapmış: "Cadı kendini zeki sanıyor; ben ona bir oyun oynayayım da görsün: ilk on altından 1 numaralı altını , ikinci on altından 11 numaralı altını, üçüncü on altından 21 numaralı altını cadıya vereceğim. Ve bu sonsuza kadar bu şekilde devam edecek. Sonunda cadının elinde 1, 11, 21, 31, 41... numaralı altınlar olacak, bende ise gene sonsuz altın. Gece yarısı bana elimdekinin iki katını vermek zorunda kalacak!"

Ben bu mantığa da tanıklık ederim. Kesinlikle doğru!

Bunları tebessümle izleyen matematikçi başını sallayıp: "Sonsuzdan sonsuz çıktı kaldı sonsuz, sonsuzu iki ile çarptılar oldu sonsuz! Son defa söylüyorum bırakın şu sonsuzun yakasını, uykunuz kaçacak sonra!" demiş.

İyi demiş hoş demiş ama bir de şuna bakın:

Aslı yok ülkesinde sonsuz odalı iki otel varmış. Aynı caddenin üstünde, karşı karşıya duruyorlarmış. Bir gün, bu otellerin birinde matematikçiler, diğerinde de fizikçiler yıllık kongrelerini düzenliyorlarmış. Sonsuz tane matematikçi gelmiş, otelin bütün odaları dolmuş. Sonsuz tane de fizikçi gelmiş diğer otel de sonuna kadar dolmuş. Aksilik bu ya, akşama doğru fizikçilerin otelinde, elektrik kontağından yangın çıkmış, zavallı fizikçiler eşyalarını zor da olsa kurtarıp sokakta kalmışlar. Karşıdaki otele başvurmuşlar ama aldıkları cevap belli! Yer yok. Bütün odalar dolu. Ne yapalım, ne edelim diye düşünürlerken matematikçiler çareyi bulmuşlar: "Her matematikçi oda numarasına baksın. Sonra da o numaranın iki katı numaralı odaya taşınsın". Böylece 1 numaralı odadaki matematikçi 2, 2 numaradaki 4, 3 numaradaki 6 numaralı odalara geçmiş ve bu böylece sonsuza kadar sürmüş. Sonunda görülmüş ki, otelin tek numaralı odaları tamamen boş kalmış ve buralara da fizikçiler yerleşmiş.

Bu matematikçiler zeki oluyorlar demek ki! Ama acaba akıllarına "sonsuz odalı iki oteli karşı karşıya dikmenin ne gereği var; bir tanesi daima yeterlidir zaten" demek gelmiş mi bilinmez!

Bu otele, bu paradoksu kurgulayan ünlü Alman matematikçi David Hilbert adına

Hilbert Oteli deniyor. Kendisini sevgiyle analım burada.

Dediğim gibi:
Sonsuzdan uzak durmak
gerek, ama kolay mı!

Sanki yakın durulabilirmiş gibi!
Ben de ne diyorum!

Yeni yılınızı,
sonsuz mutluluk getirmesi
dileğiyle kutluyorum.

Bak burada sonsuz
hiç kafa karıştırmaz değil mi?



Cenk Durmuşkâhya

Binlerce Yıllık Astronomi Aleti: Usturlap

Günümüzde yönümüzü bulmak için teknolojinin son ürünlerinden olan küresel konumlandırma sistemlerinden (*gps*) yararlanıyoruz. Gökyüzünü gözlemlemek için yine modern teknolojinin ürünü teleskoplar kullanıyoruz. Ama yüzlerce hatta binlerce yıl öncesinde bu aygıtlar yokken atalarımız yıldızları nasıl gözlemliyor, yönlerini nasıl buluyor, yıldızlar arasındaki mesafeleri nasıl ölçüyor ve dağların yüksekliğini nasıl hesaplıyorlardı? İşte tüm bunlar antik çağın belki de en önemli aleti olan usturlap ile yapılıyordu.

Usturlap kelimesi, Eski Yunancada "yıldız" anlamına gelen "*aster*" ve "ölçmek, yakalamak, tutmak, anlamına gelen "*lambanein*" köklerinden geliyor ve bugünkü ifadeyle "yıldız tutan" anlamı taşıyor. Yaklaşık 15 cm çapındaki büyük bir cep saatine benzeyen bu basit aletle bir çok şey hesaplanabiliyordu. Astronomlar, matematikçiler, coğrafyacılar ve diğer bir çok bilim insanı tarafından kullanılan usturlap, bu nedenle yakın zamana kadar popülerliğini korumuştur.

İnsanoğlu doğduğu günden beri çevresinde gördüğü her şeyi merak etmiş, işleyişlerini anlamaya çalışmıştır. En eski bilimlerden biri olan astronomi de bu merak sonucu ortaya çıkmıştır. Önceleri zamanı ve uzayı anlamaya çalışan insanoğlu günü ve geceyi gözlemlemiş, daha sonra bunları da kendi içlerinde saat adı verilen bölümlere ayırmıştır. Bu bölümlerse Güneş'in hareketini anlamakla ortaya çıkmıştır. Güneş'in hareketinin anlaşılmasının ardından diğer yıldızların, gezegenlerin ve Ay'ın hareketleri araştırılmıştır. Bu da astronomi ve matematik bilimlerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Örneğin Sümerler saati 60 eşit parçaya bölmüştü. Biz de aradan iki bin yıl geçmesine karşın hâlâ bu sistemi kullanıyoruz. Daha sonra zamanı iyi kullanabilmek için Ay'ın hareketleri incelenmiş ve Dünya'nın, Ay'ın ve Güneş'in birbirleriyle ilişkileri takip edilmiştir. Bu ilişkileri takip edebilmek ve kayıt altına alabilmek için de çeşitli aletlerden yararlanılmıştır. Bu aletlerin en önemlisi ve günümüze kadar gelmeyi başarabilen en önemli örneği usturlaptır.



SPL

Usturlap ve usturlap benzeri aletlerin çok eski yıllardan beri kullanıldığı biliniyor. Ancak bunlarla ilgili sağlam kaynaklara ulaşılamamıştır. Yazılı kaynaklara göre, ilk usturlap MÖ 2. yüzyılda İznik'te yaşamış Hipparkhos tarafından bulunmuş. Yaşamının büyük bir kısmını Anadolu'da geçirmiş olan Hipparkhos'un Rodos Adası'nda öldüğü tahmin ediliyor. Ömrünü matematik ve astronomiyle ilgilenerek geçiren bu bilim insanı usturlabı keşfederek belki de dünyanın kaderini değiştiren en önemli aleti ortaya koymuştur. Çünkü usturlap olmasaydı ne denizcilik ne de mimarlık gelişebilirdi.

Hipparkhos'tan sonra MS 375 yılında İskenderiyeli Theon usturlabın bilimsel olarak nasıl çalıştığını açıklamıştır. MS 771 yılındaysa Ebu İshak el Fezari usturlabı İslami usturlaba dönüştürerek namaz saatlerini hesaplamıştır. 9. yüzyılda da Ahmed Fergani, usturlap kullanarak Güneş'in yarıçapını ölçmeyi başarmış ve Güneş'in çapının 6.410.000 metre olduğunu söylemiştir. Ahmed Fergani ayrıca Nil Nehri'nin sularının hızını ve yüksekliğini ölçen özel bir alet icat etmiştir. 858-929 yılları arasında yaşayan ve Şanlıurfa'nın ilçesi Harran'da doğan Battani, usturlabı geliştirerek üzerine yıldız tabloları yerleştirmiştir. Bu şekilde Battani, 1 güneş yılını 365 gün 5 saat 46 dakika 24 saniye olarak ölçmüş ve astronomi biliminde önemli bir iz bırakmıştır. 927 yılındaysa, Nastulus isimli Arap bilim insanı tarihi bilinen ve günümüze ulaşan en eski usturlabı yapmıştır. Bu usturlap bugün Kuveyt'teki İslam Sanatları Müzesi'ndedir. 11. yüzyılda El Biruni, gök cisimlerinin yaptığı periyodik hareketlerin usturlapta ne şekilde kullanılması gerektiğini açıklayan bir kitap yazmıştır. 1325 yılında Farabi'nin hocası el Sarraç o güne kadar yapılan en karmaşık usturlabı yapmıştır. 1365 yılında Fransa'da doğan Jean Fusoris da Avrupa kıtasında ilk usturlabı yapmıştır. Bu tarihten sonra özellikle Rönesans döneminde astronomi ve diğer alanlarda çok sayıda özel alet geliştirilmiştir. 17. yüzyıla kadar Avrupa'da yoğun olarak kullanılan usturlap 18. yüzyıldan sonra yavaş yavaş önemini kaybetmiş, doğu ülkelerindeyse kullanımı 20. yüzyıla kadar sürmüştür.

Usturlap yani yıldız tutan, hem gözlem hem hesap yapmak için kullanılmıştır. Yani usturlap hem bir hesap makinesi, hem bir pusula, hem zaman ölçer, hem de uzaklık ölçer olarak iş görür. Ancak en önemli yanı, birbirinden farklı bu dört aletin bir arada kullanılarak neredeyse bir bilgisayar gibi çalışmasıdır. Usturlap basitçe, Güneş'in ve belli yıldızların konumunu gösteren küçük bir el aletidir. Birçok astronomi problemi usturlabın ön yüzü kullanılarak çözülür. Usturlabın ön yüzü iki tür parçadan oluşur: Sabit parçalar ve bir eksen üzerinde dönen hareketli parçalar. Sabit parçalar belli bir enlemde gökyüzünün görüntüsünü ve zaman cetvellerini gösterir. Dönen parçalarsa gökcisimlerinin günlük hareketini gösterir. Usturlabın üzerindeki saate benzeyen ve zaman cetvelleri olarak bilinen yapılar kullanılarak ölçümün yapıldığı tarih ve saat usturlaba girilir. Böylece kusursuz bir ölçüm yapılabilir. Usturlapla gözlem yapılırken Güneş'in ya da bir yıldızın konumu aletin arkasındaki cetvel kullanılarak ölçülür. Bu işlem sırasında aletin dik tutulması gerekir. Bu nedenle birçok usturlabın üzerinde aletin bir yere asılmasını sağlamak için bir halka bulunur. Usturlabın çok farklı ölçümler yapabilmesi, küçük ve kolay taşınabilir bir büyüklükte olması nedeniyle kullanımı da kısa sürede yaygınlaşmıştır.

Usturlap, gökyüzü temsilinin iki boyutlu bir düzlemde kullanılması yönteminden yola çıkılarak ve izdüşümlerin hesaplanmasıyla kullanılır. Ancak bu iki kavramın öğrenilmesi büyük bir çaba ister. Günümüzde usturlabın unutulmasını sağlayan neden de budur.

Kaynaklar
Tağman, E., "Mustafa İbn Ali el-Muvakkit'in Usturlap Risalesi", Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 2007
Morrison, J., *The Astrolabe*, Internet Books, 2006
King, D., *Islamic Astronomical Instruments*, Variorum, 1987
Unat, Y., *Osmanlı Astronomisine Genel Bir Bakış*, Cilt 8, Yeni Türkiye Yayınları, 1999
Adıvar, A., A., *Osmanlı Türklerinde İlim*, Remzi Kitabevi, 2000

Bilim ve Teknik'le Kırk Yıl

Alp Akoğlu

Bilim ve Teknik dergisi, yayın hayatına Ekim 1967'de başladı. Kırk yıldan uzun süredir bilim ve teknoloji meraklılarının başlıca kaynağı olan dergimizin arşivinin büyük bir bilgi hazinesi olduğunu söyleyebiliriz. Derginin eski sayılarını karıştırmak bilim ve teknolojinin bu süreçte kat ettiği yolu görmemizi sağlıyor. İşin ilginç yanı, gelişmelerin bir kısmının o yıllarda öngörülenden çok daha hızlı, bir kısmınınsa çok daha yavaş, hatta hiç gerçekleşmemiş olması.

İşte kırk yıl içinde gerçekleşen gelişmeleri, bu köşede Bilim ve Teknik dergisi gözünden bakarak hatırlayacağız. Buna yönelik olarak, her ay derginin kırk yıl önceki sayısında yayımlanmış konulardan seçmeler yapacağız.



Ocak 1970

Bilim ve Teknik'in Ocak 1970 sayısının kapak konusu "Yanardağlar". Bu ayki köşemizde dergide yayımlanan iki konuya değineceğiz: "Avrupa ile Asya'yı Birleştiren Köprü" ve "Yarı-iletkenlerin Son Zaferi: Eskimeyen Lamba". Bu yazıların yanı sıra dikkati çeken bazı başlıklar şöyle: Ay ve İnsan, Geceleri Gökyüzü Neden Karanlıktır, Ay Taşları Yeryüzündekilere Benzemiyor ve Girit Adası'ndaki Atlantid.

Avrupa ile Asya'yı Birleştiren Köprü

Bu yazıda, yapımına 1970 yılında başlanan Boğaziçi Köprüsü'nün neden gerekli olduğu, köprünün yer seçimi ve özellikleriyle ilgili bilgiler veriliyor. Yazı bir Alman dergisi olan Hobby'deki bir makaleden derlenmiş.

Yazıdan bazı bölümler şöyle:

"Avrupa vapuru iskelesinde korkunç derecede çoğalan kuyruklar ve İstanbul'un –hiç olmazsa Orta Avrupalılar'ın ölçüsünde- öldürücü trafiği karşısında Boğaziçi'nin iki tarafını (ki böylece Avrupa ile Asya'yı) birleştirecek bir köprünün neden şimdiye kadar yapılmadığı, otomobilli her turistin aklına gelen bir sorudur..."

"İstanbul'un motorlu taşıtlarının % 90'ı meşhur dolmuşlardır. Bunlar, içerisine tam doluncaya kadar yolcu alan, daima gidip gelen ve şöförlerinin kadere büyük bir güven bağlayarak her türlü trafik kurallarını hiçe saydığı otomobillerdir."

"Transit trafiği için bugün İstanbul son derece büyük bir engel teşkil etmektedir. (İstanbul'un içinden öteki yakaya geçmek 1,5 ile 3 saat arası sürmektedir.) ... Nüfusun büyük bir hızla artması ve Anadolu'ya geçen otomobilli turistlerin sayısının gittikçe çoğalmasının yanı sıra, köprünün yapılmasını zorunlu kılan bir üçüncü faktör de Büyük İstanbul çevresinin büyük ölçüde sanayiileşmesidir. Özellikle Asya yakasında büyük hızla çoğalan nüfus, şehir nüfusunun ağırlık merkezinin yerini değiştirmiştir. Bugün İstanbul nüfusunun % 20'si Anadolu tarafında yaşamaktadır, ki bu 1985'te % 40 olacaktır."

"Açıklığı 1074 metre olacak olan Boğaz Köprüsü (söylendiğine göre asıl adı 1973'te işletmeye açıldığı zaman kesin olarak ilan edilecektir) Avrupa'da mevcut bütün köprülerden en büyük açıklığı olan köprü olacaktır."

"Köprü yalnız sıkışık kara trafiğini hafifletmekle kalmayacak, aynı zamanda Boğaziçi'ndeki gittikçe kalabalıklaşan deniz trafiğinin de rahat bir nefes almasına yardım edecektir."

"Görünüşe göre gelişme bütün bu yüksek rakamları yarı yolda bırakacaktır: çünkü bütün yeni yapılan köprüler işletmeye açıldıktan sonra, bu yeni ulaşım bağlantıları otomobillere olan ihtiyacı büsbütün körüklemiş ve böylece bütün tahminleri altüst etmiştir."

Yarı-iletkenlerin Son Zaferi: Eskimeyen Lamba

LED ya da açık adıyla ışık yayan diyotlar (light emitting diode) elektronik aygıtların vaz geçilmez parçaları haline geldi. Önceleri daha çok uzaktan kumandalarda, elektronik aygıtların sayısal ekranlarında kullanılırken, günümüzde parlak ışık yayan LED'lerin geliştirilmesiyle aydınlatmada geleneksel ve floresan ampullerin yerine kullanılmaya başlandılar. Bu yazı LED'lerin gelecekte aydınlatmada kullanılabileceğinden yani günümüzde gerçekleşmekte olan teknolojiden söz ediyor.

Yazıdan derlediğimiz bazı bölümler şöyle:

"Transistör günümüzde radyo lambasının yerini almıştır ve aydınlatmada da kullanılmak üzeredir. İlk zamanlar olanakları ne kadar parlak görünse de yalnız telekomünikasyon aletlerinde ve hesap makinelerinde kullanılacağı sanılıyordu. Akşamları filamanlı bir ampul ya da neon tüpü yakar gibi transistör yakmak insanı şaşırtabilir. Fakat Amerikalı iki araştırıcı bu şekilde aydınlatmanın mümkün olabileceğini söylüyorlar."

"Bütün bu düğme gibi lambalar ışıklı transistörlerdir. İlk defa katı bir cisimde elektrik ışığa dönüşmektedir. Artık ısınan lambalar, kırılan cam, kopan filamanlar, zayıflayan floresans tarihe karışıyor. Ampul mumdan nasıl üstünse, kırılmaz ve emniyetli ışıklı yarı-iletken de neondan üstündür."



Doç. Dr. Abdurrahman Coşkun

Göklerin Fatihi, Bilge Hükümdar

Uluğ Bey

13. yüzyıla yaklaşıldığında İslam dünyasında tıp, felsefe, gökbilim ve matematik gibi tüm bilim dallarında eski parlak günler artık geride kalıyordu. İbn Rüşd (1126-1198) ve el-Batruci (?-1217) gibi büyük gökbilimcilerin ölümünden sonra gökyüzünü aydınlatacak parlak yıldızlara İslam dünyasında artık rastlanmıyordu. İbn Yunus, el-Harizmi ve el-Battani gibi gökbilimcilerin mumla arandığı bir dönemde hiç beklenmedik bir bilim insanı gökbilimi yeniden eski parlak günlerine kavuşturdu, hatta daha da ilerisine. Bu kişi, aynı zamanda bir ülkeyi de yöneten hükümdar Uluğ Bey'di.

Asıl adı Muhammed Turagay olan Uluğ Bey, 22 Mart 1394 yılında bugün İran sınırları içinde bulunan Sultaniye kentinde doğdu. Büyükbabası Timurlenk'in (1336-1405) sarayında büyüdü ve iyi bir eğitim aldı. Maveraünnehir bölgesine (nehir ötesi anlamına gelen ve Orta Asya'da Seyhun ve Ceyhun nehirleri arasında kalan bölgenin tarihi adı) yönetici olarak atandığında henüz 16 yaşındaydı.

Uluğ Bey yönetici olduğu dönemde savaşmak yerine daha çok eğitimle uğraştı. Biri Semerkand'da diğeri de Buhara'da olmak üzere iki büyük medrese yaptırdı. Semerkand'a 1420 yılında yaptırdığı medrese özelikle gökbilim ve matematik alanında faaliyet gösteriyordu. Gökbilime o denli düşkündü ki kendisi için Semerkand Medresesi'nde yaptırdığı odanın tavan ve duvarlarını gök cisimlerin resim ve manzaralarıyla donatmıştı. Kuşkusuz gökbilim alanında çalışmalar yapan bir eğitim kurumunda rasathane (gözlemevi) ve gökbilim aletlerine gereksinim vardı. Rasathaneyi yaptırmadan önce detaylı bir ön araştırma yaptı. Bu amaçla Kadızade Rumi ile birlikte 1259 yılında ünlü gökbilimci ve matematik bilgini Nasirüddin Tusi (1201-1274) tarafından yaptırılan Meraga Rasathanesi'nin kalıntılarını inceledi. Asıl adı Selahaddin Musa olan Kadızade 1383 yılında Bursa'dan Semerkand'a gelmiş ve Uluğ Bey'in öğretmenliğini de yapmıştı. Dört yıl gibi kısa bir sürede 40,2 metre yarıçaplı dev bir sekstantı olan Semerkand Rasathanesi tamamlandı. Sekstant, Güneş, Ay ve gezegenlerin meridyen üzerindeki geçişlerini gözlemek için kullanılıyordu ve dünyanın en büyük gökbilim aletiydi. Hassas ölçümler elde etmek için sekstantın yarıçapı özellikle büyük tutulmuştu. Sekstant üzerinde 1 derecelik yay 70,16 cm'ye ve 1 dakikalık yay da 1,17 cm'ye karşılık geldiğinden bu denli bir hassasiyet o dönem için ulaşılabilen en iyi değerlerdi. Rasathanede ayrıca kadran ve usturlab gibi devrin önemli gökbilim cihazları da bulunuyordu.



Wikipedia

Rasathanenin idaresi, dönemin en parlak bilim insanlarından Giyaseddin el-Kaşi'ye verilmişti. El-Kaşi gerçek anlamıyla bir gökbilim ve matematikçiydi. Sayılar teorisinde ondalık kavramını ilk bulan ve hesaplamalarda kullanan kişiydi. O dönemde pi sayısını 16 basamağa kadar hesaplamayı başaran da el-Kaşi'den başkası değildi. 1429 yılında el-Kaşi'nin ölümünden sonra rasathanenin başına Kadızade Rumi getirildi. Matematik ve gökbilim eğitimi almış olan Kadızade değerli bir bilim insanıydı ve onun da ölümünden sonra rasathanenin başına Ali Kuşçu (1403-1474) getirildi.

Uluğ Bey hükümdarlığı döneminde hem bilim insanları ve sanatçıları koruyor hem de bilimsel çalışmalara bizzat katılıyordu. Uluğ Bey, medresede çalışacak tüm bilim insanlarını mülakata alıyor ve bilimsel yeterliliklerini bizzat görmek istiyordu. Kurduğu medresede ileri düzeyde dersler veriliyordu ve ders programı da el-Kaşi ile Kadızade Rumi tarafından hazırlanıyordu. Uluğ Bey için önemli olan başka ülkeleri fethetmek değil, göklerin fethiydi. Onun zamanında saray sadece ülkenin yönetildiği bir yer değil aynı zamanda bir akademiydi. Ona göre, önemli olan bilim insanlarının saray kurallarına uymasından çok, yapılan çalışmalara pozitif katkılarının olmasıydı. Uluğ Bey, tekli çalışmalar yerine ekip çalışmasını ön planda tutuyordu. Günümüz modern enstitülerinde olduğu gibi çok sayıda bilim insanı aynı proje üzerinde uzun yıllar çalışıyorlardı. Batıda rönesansın ayak seslerinin duyulduğu bir dönemde, Uluğ Bey ve ekibi, çok ileri düzeyde çalışmalar yapıyordu.

Uluğ Bey, gökbilimin yanı sıra özellikle matematikle de ilgileniyordu. Çünkü gözlem sonuçlarının değerlendirilmesi için trigonometri bilgisi gerekiyordu. Bu amaçla açıların sinüs ve tanjant değerlerini gösteren tablolar hazırlamıştı. Bu tablolardaki değerler günümüzde bile kullanılabilecek düzeyde doğru hesaplanmıştı. 1° gibi küçük bir açının sinüs değerini farklı bir yöntemle hesaplamayı başarmıştı. Bulduğu değer günümüz bilgisayarlarıyla hesaplanan değerden sadece 3×10^{-17} kadar farklıydı.

Çok yönlü bir bilim insanı olan Uluğ Bey, bilimin evrenselliğine inanıyordu. Eski Yunanlı, Mısırlı ve Müslüman bilim insanlarının eserleri yanında Çin kaynaklarını da incelemişti. Çinli gökbilimciler tarafından MS 649-684 yılları arasında hazırlandığı düşünülen ünlü Dunhuang Yıldız Kataloğu incelediği eserler arasındaydı. Eldeki yıldız kataloglarını dikkatle okuyarak bulduğu hataları düzeltiyordu. Örneğin Meraga Rasathanesi'nde hazırlanan katalogda150 gök cisminin konum bilgilerini hatalı bulmuş ve düzeltmişti.

coskun2002@gmail.com

Rasathanede çalışan bilim insanlarının ortak çalışmasıyla hazırlanan *Zic-i Uluğ Bey* mevcut yıldız katalogları içinde en doğru olanı idi. Bunda kuşkusuz El-Kaşi'nin büyük katkısı vardı. 1437 yılında tamamlanan katalogda tam 1018 gök cisminin konumu ve bilgileri yer alıyordu. Hesaplamaları o denli mükemmeldi ki, o zamanın teknik imkânları ile ancak bu kadar başarı sağlanabilirdi. Bir yılı 365 gün 6 saat 10 dakika 8 saniye olarak hesaplamayı başarmışlardı. Günümüz hesaplamalarından sadece 62 saniye fazla. Yani milyonda iki hata ile. Bu başarı doğru gözlem ve birlikte çalışmanın en belirgin kanıtıydı.

Uluğ Bey, 1447 yılında Babası Şahruh'un ölümünden sonra devletin başına geçti ve çok sayıda gereksiz işle uğraşmak zorunda kaldı. Çeşitli siyasal entrikalar sonucunda tahtan indirilen Uluğ Bey, oğlunun emriyle 27 Ekim 1449 yılında idam edildi.

Bilge hükümdarın bu hazin sonu bize Antonie Laurent de Lavoisier'yi (1743-1794) hatırlatıyor. 1789 Fransız ihtilali sırasında oluşan politik kaos ortamı çok sayıda değerli insanın da yaşamına mal olmuştu. 1794 yılında Lavoisier kendisini mahkemede yargıç karşısında buldu. Çıkan karar Lavoisier'nin giyotinle idam edilmesiydi. Lavoisier mahkeme heyetinden idamının sadece üç gün ertelenmesini istemişti. Arkadaşları da Lavoisier'nin yaptığı çalışmaları ve ülkeye katkılarını göstererek kararın değiştirilmesini istediler. Ancak yargıç bu isteği "Cumhuriyetin bilim insanına ihtiyacı yok" diyerek reddetti. Lavoisier üç gün süreyi, daha fazla yaşamak için değil sadece başlatmış olduğu bir çalışmasını toparlamak için istemişti. Giyotinle idam edildikten sonra dönemin ünlü matematikçisi Joseph-Louis Lagrange (1736-1813) onun hakkında şunları yazmıştı: "Başını devirmeleri için bir saniye yetti, ancak bir benzerinin meydana gelmesi için belki de bir asır yetmeyecek." Evet, bilge hükümdar Uluğ Bey de bir saniyede ortadan kaldırıldı. Ancak sonraki yüzyılda bırakın yeni bir Uluğ Bey'in yetişmesi, mirası da yok edildi. On altıncı yüzyılda Uluğ Bey Rasathanesi tamamıyla yerle bir edildi. Aslında yerle bir edilen sadece bir rasathane değil ülkedeki bilimin geleceği idi.

İbn-i Sina'nın dediği gibi "Bilim ve sanat takdir edilmediği yerden göç eder." Uluğ Bey'in ölümünden sonra, aralarında Ali Kuşçu'nun da bulunduğu değerli bilim insanları medreseyi ve Semerkand'ı terk ettiler. On sekizinci yüzyılda, bir zamanların en ünlü bilim yuvası olan Uluğ Bey Medresesi artık tahıl deposu olarak kullanılıyordu.

Uluğ Bey'in ölümü ile İslam dünyasında gökbilime de adeta nokta konuldu. Kuşkusuz Takiyuddin el-rased, Mirim Çelebi gibi bazı gökbilimciler yetişti ancak hiçbiri batıda yetişen Kopernik, Galileo, Kepler gibi gökyüzünü aydınlatacak çalışmalar yapamadı. Hatta 1580 yılında, uğursuzluk getirdiği gerekçesiyle, İstanbul'daki Takiyuddin Rasathanesi de yıkıldı. Artık gökbilim yerine, "loji" ekinden başka bilimle uzaktan yakından hiçbir alakası olmayan "astroloji" daha revaçta olacaktı.

Yıl 1908, Uluğ Bey'in ölümünden tam 459 yıl sonra Semerkand'da Rus asıllı arkeolog V. L. Vyatkin (1869-1932) kazı yapıyor. Kazıda bulunan tarih öncesi dönemlere ait kil tabletler değil, Uluğ Bey Rasathanesi'nin kalıntıları. Tarihe gömülmüş olan rasathane böylece yeniden gün ışığına çıkarıldı. Bir zamanlar dünyanın en büyük gökbilim aleti olan dev mermer sekstantın yeraltı kısmı olduğu gibi duruyordu.


SPL

Uluğ Bey Rasathanesi'ndeki dev sekstantın günümüze kadar kalan yeraltındaki kısmı.

Sonuç olarak, doğuda öldürülen bilge hükümdar, yüzyıllar boyunca çalışmalarıyla batıda yaşatıldı ve yaşatılıyor. Uluğ Bey'in kataloğu 1665 yılında İngilizceye ve 1854 yılında da Fransızcaya çevrildi. 1830 yılında Alman gökbilimci Johann Heinrich von Madler'in (1794-1874) yaptığı Ay haritasında dev bir kratere Uluğ Bey adını verdi. Uluğ Bey Rasathanesi 2001 yılında UNESCO tarafından dünya mirasına dâhil edildi. Bilime katkıları konusunda uluslararası toplantılar düzenleniyor ve Sakarya'da Uluğ Bey Teknoloji Üniversitesi'nin kurulması için çalışmalar devam ediyor.

Kaynaklar

Ronan, C. A., *Bilim Tarihi, Dünya Kültürlerinde Bilimin Tarihi ve Gelişimi,* TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2005.

Ehgamberdiev, S., "Ulugh Beg: The Scholar on the Throne", *A World of Science,* Cilt 7, UNESCO, 2009.

Olanaksızlık

Bilimin Sınırları ve Sınırların Bilimi
John D. Barrow
Çev. Nermin Arık
Sabancı Üniversitesi Yayınları, 2002

İnsanların bilime olan güveni genel olarak artıyor. Bilimin bulgularının ve bunları günlük hayatımıza yansıtan teknolojinin yaşamımızı kolaylaştırması ve yaşam kalitemizi artırması bunun önemli bir nedeni olsa gerek. Bilimsel gelişmeler görece kısa bir zamanda öyle çok probleme çözüm getirdi ki pek çok insan bilime daha da fazla güvenirken aynı zamanda bilimin er ya da geç çözülemeyen hiçbir problem bırakmayacağına inanmaya da meyilli. Peki gerçekten öyle mi? Ya da tam tersi mi doğru, yani bilimin başarabileceği şeylerin belli sınırları mı var? Buna şöyle bir düşünerek ya da sezgisel olarak "evet" ya da "hayır" yanıtını verebiliriz; ancak aslında bu sorun, yani bilim açısından olanaksızlık olgusu, başlı başına bir düşünce ve araştırma alanı. Bu sorun hem bilim insanlarını hem de felsefecileri uğraştırmış ve uğraştırmaya da devam ediyor. John D. Barrow'un *Olanaksızlık* adlı kitabı bu konuyu çok çeşitli yönleriyle işleyen popüler dilde yazılmış bir bilim felsefesi eseri. Bizler hayatta olanaklı olan şeylerle genellikle daha fazla ilgilenir, "olanaklının" "olanaksızdan" daha önemli olduğunu düşünürüz. Barrow, yapılabileceklerin ve bilinebileceklerin sınırlarını anlamanın ve bilmenin ne kadar ufuk açıcı olabileceğini gösteriyor bizlere.

Barrow insanın binlerce yıl sanat ve dilde olanaksızlığı incelemesinin ve yaratmasının nasıl aklı uyaran bir ortam yarattığını anlatıyor. Bilimin geleceğiyle ilgili çeşitli öngörüleri ve bilimin sınırlarıyla ilgili olası gelecek tiplerini irdeliyor. Bu noktada evrenin az sayıdaki ve basit yasalarıyla, bu yasaların karmaşık sonuçları arasındaki önemli ayrımdan bahsediyor. Daha sonra evreni anlama yetilerimize zihnimizin doğası gereği getirilmiş sınırlamalar olup olmadığını tartışıyor ve bilimsel akıl yürütme yetimizin çok daha sıradan amaçlar için seçilmiş yetilerin bir yan ürünü olduğunu vurguluyor. Barrow, kozmolojinin önemli problemlerini irdeleyerek evreni anlamamızın önündeki kozmolojik sınırları da betimliyor. Daha sonra Gödel ve Turing'in ispatladıkları "olanaksızlık" teoremleriyle şekillenen ve "çevremizdeki evreni anlamak için yaptığımız uslamlama uygulamalarının hepsinin sonuçlarını tehdit eden bir olanaksızlık" türünü daha ortaya koyuyor. Son bölümde çeşitli türden olanaksızlık ve öngörülemezliklerin bizi etkileyebileceği yolları ele alıyor.

Barrow akıcı ve güçlü dili, etkin kurgusuyla geniş kitlelere hitap etmeye aday eserini şu sözlerle bitiriyor: "Evren hakkındaki bilgimizin bir sınırı var. En sonunda, evrenle ilgili bilgimizin bu fraktal sınırının, evrenin karakterini, içerdiklerinden daha hassas biçimde tanımladığını keşfedebiliriz – yani, bilinebilir olmayanın, bilinebilir olandan daha açıklayıcı olduğunu…" Okurlara yapamayacaklarımızın, ve bilemeyeceklerimizin, en az yapabildiklerimiz ve bilebildiklerimiz kadar ilginç dünyasında keyifli bir keşif yolculuğu diliyoruz.



John David Barrow

1999'dan beri Cambridge Üniversitesi Matematik Bilimleri'nde profesör olarak görev yapan John D. Barrow matematiksel fizik alanında, özellikle de kozmoloji, yerçekimi, parçacık fiziği ve ilgili matematik uygulamalarıyla ilgili araştırmalar yapıyor. 1999'daki başlangıcından bu yana matematiğin gençler ve halkın geneli tarafından anlaşılmasının, sevilmesinin ve uygulanmasının geliştirilmesini amaçlayan Milenyum Matematik Projesi'ni yönetiyor. Barrow 420'nin üzerinde makalenin yanı sıra 28 dile tercüme edilen, genel okura yönelik 19 kitap yazdı. Kitaplarında matematik, fizik ve astronomideki gelişmelerin geniş tarihsel, felsefi ve kültürel yansımalarını anlatıyor. Ayrıca 2002'de sahnelenmiş *Infinities* adlı bir tiyatro oyunu var. Gresham College'da geometri profesörü olarak verdiği derslerde öğrencilere çevrelerindeki matematiği göstermeyi ve dünya hakkında matematik olmasaydı bilinemeyecek pek çok şeyi anlatmayı amaçlıyor. Türkçe'ye çevrilen diğer kitapları: *Gökteki Pi, Saymak, Düşünmek ve Olmak*, Beyaz Yayınları, 2001; *Evrenin Kökeni*, Varlık Yayınları, 1998.

Bilime Sevdalanmak

Akılda Kalan Nesneler
Sherry Turkle
Çev. Zehra Cunillera
Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, 2009

İnsanları bilime yönlendiren etmenler nelerdir? Bu sorunun cevabı hiç de kolay olmasa gerek. Kolay olmadığı gibi bilime yönelmiş herkes için aynı da olmamalı. Sherry Turkle'ın hazırladığı *Bilime Sevdalanmak* adlı kitap insanların erken yaşlarda nesnelere olan tutkularının bilime olan ilginin ve sevginin oluşmasında ve gelişmesinde ne gibi etkileri olduğu üzerine. Sosyoloji ve kişilik psikolojisi konularında uzman olan Turkle, Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde (MIT) araştırma yaptığı ve dersler verdiği uzun yıllar boyunca bu konuda kafa yormuş ve veriler toplamış. Gözlemleri sonucunda nesnelere tutkuyla bağlı birçok bilim insanıyla karşılaşmış ve bir hümanist ve sosyal bilimci olarak "Bilimin yaratıcı yaşamında nesnelerin rolü nedir?", "Belli bazı nesneler neden daha iyi düşünme nesnesi olabiliyorlar?", "Genç bir bilimci zihninin gelişmesinde nesnelerin katkısı nedir?" gibi sorular sormaya başlamış.

Kitapta Turkle'ın kendi tarifiyle "üç nesilden seçkin bilimci, mühendis ve tasarımcının yanı sıra, yirmi beş yıl içerisinde MIT'de eğitim görmüş öğrencilerin çocukluk ya da ergenlik döneminde tanıştıkları ve bilimsel benliklerinin bir parçası haline gelen nesneler hakkında hikâyeler" yer alıyor. Turkle 25 yıldan uzun bir süredir MIT'de verdiği derslerde öğrencilere verdiği ilk ödevde, öğrencilerin çocukluklarında ya da ergenlik çağlarında karşılaştıkları ve bilim yolunu seçmelerinde etkisi olan bir nesneyi anlatmalarını istemiş. Kitap için de 1979 ila 2007 yılları arasında topladığı iki yüz elli ödev içinden elli beşini seçmiş. Kırklı yaşlarla yetmişli yaşlar arasındaki bilim insanı, mühendis ve tasarımcılarsa çocukluk nesneleriyle ilgili birer denemeyi kitap için özel olarak hazırlamış. Kitabın girişinde ve sonunda Turkle'ın insanlarda bilime yönelik ilgi ve tutkuya nesnelerin etkisine ilişkin analizleri ve tartışmaları yer alıyor. Kitapta yer alan öyküler Turkle'ın

Sherry Turkle

Prof. Sherry Turkle kurucusu olduğu MIT Teknoloji ve Kendilik İnisiyatifi'nin yöneticiliğini yapıyor. Lisans eğitimini Harvard Üniversitesi'nde Sosyal Çalışmalar dalında tamamladı. Doktorasını aynı üniversitenin Sosyoloji ve Kişilik Psikolojisi dalında yapan Turkle aynı zamanda lisanslı bir klinik psikolog. Turkle psikanaliz ve kültür, insanların teknolojiyle özellikle de bilgisayarlarla olan ilişkisinin "öznel yanı" üzerine çok sayıda makale yazdı. Yayımladığı kitaplar: *The Inner History of Devices: Technology and Self*, 2008; *Evocative Objects: Things We Think With*, 2007; *The Second Self: Computers and the Human Spirit*, 2005; *Life on the Screen: Identity in the Age of the Internet*, 1995; *Psychoanalytic Politics: Freud's French Revolution*, 1978.

elindeki veriler niteliğinde, fakat bu veriler adeta meselenin özünü kendileri anlatır gibi. Çünkü çeşitli alanlardan insanların gördükleri, dokundukları, biçim verdikleri, oynadıkları, kurdukları, sınıflandırdıkları ya da programladıkları "şeyler"den nasıl esinlenip de bilime, tekniğe, keşfetmeye ve tasarıma yöneldiklerini gözler önüne seriyorlar.

"Bilime Sevdalanmak" genel kanının aksine bilime olan ilginin de son derece insani ve duygusal sebeplerden kaynaklanabileceğini ve belki de böyle olduğunda daha da güçlü olduğunu gösteriyor bize. Bilim eğitimi ve bilim sevgisi konusunda hepimizin ufkunu açacak bir eser. Çocukluk nesnelerinin ilham verici dünyasına dair keyifli okumalar dileğimizle.

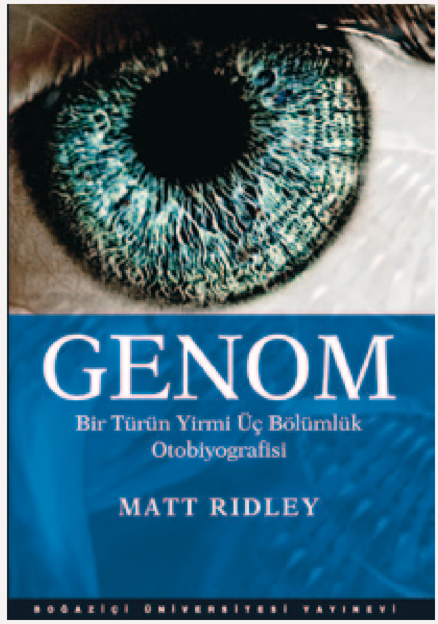


Genom

Bir Türün Yirmi Üç Bölümlük Otobiyografisi
Matt Ridley
Çev. Mehmet Doğan, Nıvart Taşçı
Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, 2007

Genom kavramı çoğu insanın hayatına İnsan Genom Projesi'nin duyulmasıyla girdi. Proje tamamlandığında "İnsanın genetik şifresi çözüldü" türünden haberler basında yaygın olarak yer aldı. Kamuoyunda projenin sonuçlarına dair çeşitli beklentiler oluştu. Fakat projeyle tam olarak ne elde edildiği ve projenin ne gibi faydalar sağlayabileceği genellikle bilinmiyor. Kimileri projeden mucizeler bekliyor, kimileri projenin pek de bir işe yaramayacağını düşünüyor. Bunun en önemli sebebi genomun, yani genetik bilginin ne ifade ettiğinin tam olarak bilinmemesi. Genetik alanında özellikle de son 25 yılda gerçekleşen heyecan verici gelişmeler, yurtdışında pek çok popüler bilim yazarını bu konuyu ele almaya yöneltti. Bu konudaki heyecanını okurlarıyla paylaşan yazarlardan biri de Matt Ridley. Yazar *Genom, Bir Türün Yirmi Üç Bölümlük Otobiyografisi* adlı eserini İnsan Genom Projesi sonuçlanmadan birkaç yıl önce, 1999'da yayımladı. Kitabın Türkçe çevirisi ise 2007'de Boğaziçi Üniversitesi Yayınları'ndan çıktı. Eser insan genomunu ve genel olarak genetiği çeşitli yönleriyle, ama temelde insan odaklı olarak, 23 bölümde ele alıyor. Yazar her bir bölümü 23 insan kromozomundan birine ithaf etmiş. Fakat belli bir kromozoma ithaf edilen bir bölümde aslında sadece o kromozom anlatılmıyor. Her bölümde insan genomu ve genetikle ilgili farklı bir konu işleniyor.

Ridley bu 23 bölümde yaşamın moleküler kökenleri, türümüzün evrimsel macerası, genetik hastalıklar ve bunlara ilişkin bazı etik sorunlar, genlerin işleyişinde çevre etkisiyle oluşan belirsizlikler ve karmaşıklıklar, zekânın genlerle olan karmaşık ve çok yönlü ilişkisi, davranışlarımızın genlerle olan ilişkisi bağlamında; evrimsel psikoloji, cinsiyet kromozomlarının evrimi, kişiliğin genetikle olan ilişkisi, embriyonun gelişimi, insanoğlunun geçmişte yaptığı kimi seçimlerin evrimine etkisi, cinsiyetin ve yaşlanmanın genlerle ilgisi, genoma dair bilgimizin hastalıkların tedavisindeki ve hastalıklardan korunmadaki potansiyeli, genetik bilginin siyasete ve insan özgürlüğüne etkisi gibi konular çerçevesinde; genoma, genomun işleyişine ve bunların hayatın çeşitli alanlarındaki yansımalarına dair ilginç bilgiler ve tartışmalar sunuyor.



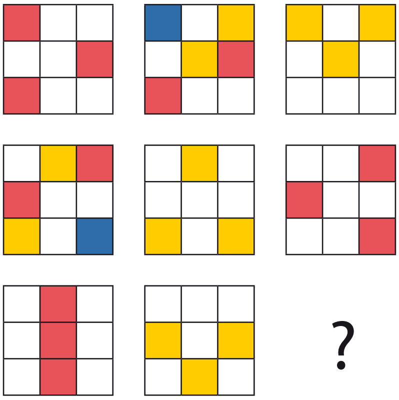
Ridley genomla ve genetikle ilgili tüm temel bilgileri kapsayan bir başvuru kitabı hazırlama amacı gütmemiş. Yapmak istediği daha çok, kendi deyimiyle bizlere " genomdaki en ilginç yerlerden bazılarına yapılacak kısa ziyaretler ve bunlardan kendimiz hakkında öğreneceklerimiz sayesinde olayın bütününe dair tutarlı bir bakış açısı kazandırmak". Ridley popüler bilim kitapları yazmadaki başarısını bir kez daha gösterdiği eserinde bizi gerçekten de genomda bir gezintiye çıkarıyor. Önsözde okurun kitapta kullanılan çok az sayıdaki temel genetik kavramı anlamasına yardımcı olmak için birkaç sayfalık özet bilgi verilmiş. Sizleri Ridley'nin coşkulu anlatımıyla kendi genomunuzun büyüleyici dünyasına davet ediyoruz.

Matt Ridley

Matt Ridley, 7 Şubat 1958 doğumlu. Doktorasını zooloji dalında Oxford Üniversitesi'nde yaptı. Kitapları altı farklı edebiyat ödülüne aday gösterilmiştir. Kendisi hem bir bilim insanı, hem gazeteci, hem de köşe yazarıdır. Aynı zamanda İngiltere, Newcastle'daki International Centre for Life (Uluslararası Hayat Merkezi) kurumunun başkanlığını yürütmektedir. New York'ta, Cold Spring Harbor Laboratuvarları'nda konuk profesörlük de yapmaktadır. Yazdığı popüler bilim kitapları çok sayıda dile çevrilmiştir. Ridley'in diğer eserleri şunlardır: *The Red Queen: Sex and the Evolution of Human Nature* (1994), *The Origins of Virtue: Human Instincts and the Evolution of Cooperation* (1997), *The Agile Gene: How Nature Turns on Nurture* (2004) *[Gen Çeviktir / Doğuştan Gelen Özellikler mi Çevresel Etkenler mi?* (Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi 2009)] , *Francis Crick: Discoverer of the Genetic Code* (2006).

Soru İşareti

Soru işaretinin yerine ne gelecek?



Silinen Sayı

Birbirlerini takip eden pozitif tamsayılar seçilmiş ve bu sayıların tersleri alınarak bir liste oluşturulmuştur.
1/n , 1/(n+1), 1/(n+2), ….

Bu liste size veriliyor ve aşağıdaki komutları uygulamanız isteniyor:

- Listeden iki sayı seç (sayılardan biri A, diğeri B olsun).
- A'yı ve B'yi sil, bunların yerine, (AxB) / (A+B)'nin değerini listeye yaz.
- Listede sadece bir sayı kalmışsa, işlem tamam. Değilse birinci adıma geri dön.

Komutları uyguluyorsunuz ve işlemlerin sonunda 1 / 212 sayısını elde ediyorsunuz.

Başta seçilen sayıların en büyüğü ve en küçüğü nelerdir?

Aynı Oran

Dört rakamlı pozitif tamsayılardan oluşan bir setimiz var.

Birbirlerinden farklı olan bu sayılar büyükten küçüğe doğru sıralandığında, her sayının kendinden bir önceki sayıya oranının aynı olduğu görülüyor.

Setteki eleman sayısı maksimum olduğuna göre sayılardan en büyüğü kaçtır?

On İki Noktalı Daire

Bir dairenin çevresi üzerinde 12 nokta bulunuyor.

Bu noktaların tümü birbirleriyle birleştirilerek -hiçbir kiriş üçlüsü ortak bir noktada kesişmeyecek biçimde- kirişler çiziliyor.

Bu durumda, üç köşesi de daire içinde olan kaç adet üçgen oluşur?

Soru 12 yerine 6 nokta için sorulmuş olsaydı yanıt 1 olacaktı (sarıya boyanmış üçgen).

Not
Herhangi bir bölge birden fazla üçgende sayılabilir.



İpli Üçgenler

Bir bahçede altı ağaç var. Hiçbir ağaç üçlüsü aynı doğru üzerinde değil.

Elinizde yeterli miktarda sarı ve lacivert renkli ip bulunuyor.
Bu ipleri kullanarak bütün ağaçları birbirine bağlayacaksınız.

Böylece köşelerinde ağaçların bulunduğu 20 adet ip üçgeni elde edeceksiniz.

Hedefiniz maksimum sayıda "iki renkli üçgen" oluşturmak.

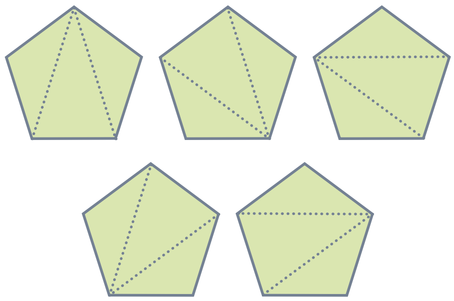
Üç kenarı da aynı renkli ipten oluşan bütün üçgenler için 1 ceza puanı alacaksınız.

Bu işlemi en az kaç ceza puanı alarak gerçekleştirebilirsiniz?

Sekizgendeki Üçgenler

Bir sekizgeni, köşegenlerinin oluşturduğu üçgenlere ayıracaksınız. Köşegenlerin birbirleriyle kesişmemesi koşuluyla bu işlem kaç değişik şekilde yapılabilir?

Bu soru beşgen için sorulmuş olsaydı yanıt beş olacaktı:

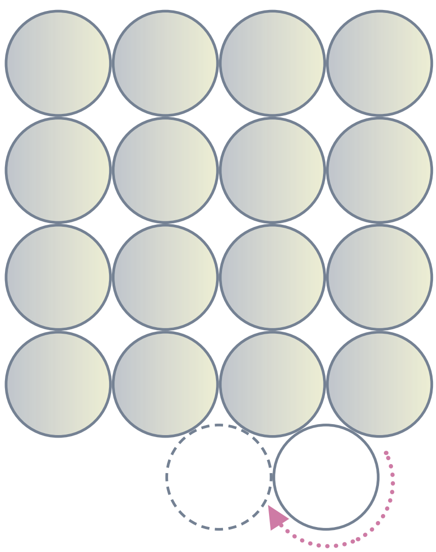


Dönen Para

On altı adet para şekilde görüldüğü gibi dizilerek bir kare oluşturulmuştur.

Sağ alttaki iki paraya dokunan on yedinci para, karenin çevresinde dönerek ilerliyor ve tüm kareyi dolaşıp başladığı konuma geliyor. (Tur boyunca her an en az bir paraya dokunuyor ve dönerken hiçbir kayma olmuyor).

Bu para, tur bittiğinde kendi çevresinde kaç kez dönmüş olur?



Piyonlar ve Daireler

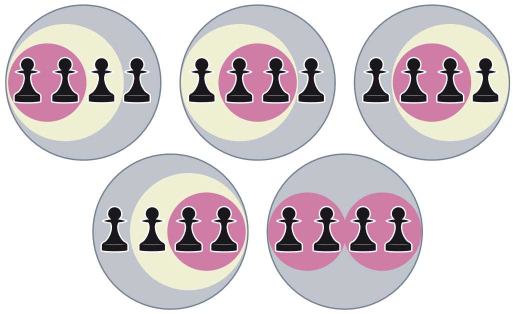
Sekiz adet piyon yan yana durmaktadır. Piyonların çevresine birbirleriyle kesişmeyen daireler çizeceksiniz.

Koşullarımız:

- Her dairede iki obje bulunacak.
- Her obje ikilisinin yer aldığı bir daire bulunacak.

Hem daire hem piyon bir obje olarak kabul edildiğine göre bu işlem kaç farklı biçimde yapılabilir?

Soru dört piyon için sorulmuş olsaydı, yanıt beş olacaktı.



Tek Sayılı Vezirler

Satranç tahtasının karelerine vezirler yerleştireceksiniz.

Koşullarımız:

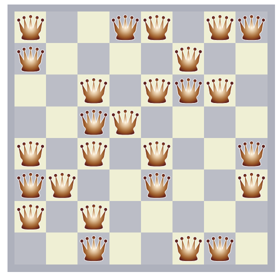
- Her kareye en fazla bir vezir yerleştirilebilir.
- Her karenin komşu (yatay ve düşey) karelerinde bulunan vezirlerin toplam sayısı, "tek" sayı olmak zorundadır.

Bu işlem kaç değişik şekilde yapılabilir?

Not

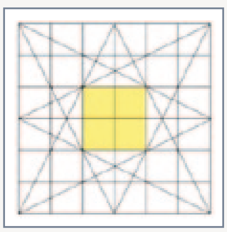
Satranç tahtası numaralandırılmış olduğu için konum da önemlidir. Simetrik çözümler, toplama ayrı ayrı dâhil edilmelidir.

Örnek



Geçen Sayının Çözümleri

Karenin Alanı



4 birim kare. Küçük karenin alanı büyüğün dokuzda birine eşittir. Şekil 36 birim kareye bölündüğünde çözüm kolayca görülüyor.

Üç Deste

Koşulu sağlayan en büyük N sayısı 85'tir.

Üç deste aşağıdaki gibi ayrılabilir:

(1,2,4,9,10,13,17,20,22,25,28,30,33,37,38,41,46, 49,50,57,58,65,66,69,73,74,76,81,82,85), (3,7,8,11,15,16,19,23,24,27,31,35,36,39,43,44, 47,51,52,55,59,60,63,67,68,71,72,75,79,80,83), (5,6,12,14,18,21,26,29,32,34,40,42,45,48, 53,54,56,61,62,64,70,77,78,84)

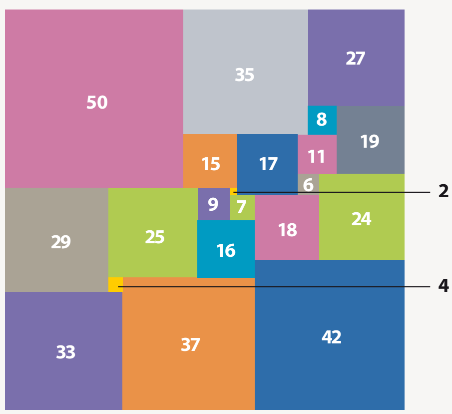
Beş Ağırlık

Ağırlıklar 1, 3, 7, 12, 36 gram olarak seçilirse, 1'den 49'a kadar bütün ağırlıklar tartılabilir..

Yılın Sporcuları

3120

Karedeki Kareler



Çember Bölgeleri

99 Bölge

Şehir İsimleri

512

N=Şehir sayısı, Öğrenci sayısı=$2^{(N-1)}$

Soru İşareti

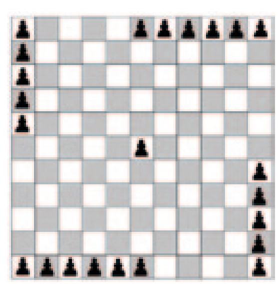
83 gelecek.

(13+52=65, 41+43=84, 23+48=71, 62+21=83).

Piyonlar

23

Sağda olası çözümlerden biri görülmektedir.



TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisine Gönderilen Yazı ve Görsellerin Sahip Olması Gereken Özellikler

1. TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisi akademik düzeyde yayın yapan bir dergi değildir. Bu nedenle dergimizde yayımlanan yazılar genel okuyucu tarafından anlaşılabilecek düzeyde, net, yalın ve teknik olmayan bir Türkçe ile yazılmış olmalıdır. Yazılar, başlık, sunuş, ana metin, alt başlıklar, çerçeve metinleri ve görsel malzemelerden oluşmaktadır.

Başlık: Konuyu en iyi ifade edebilecek nitelikte, kısa ve ilgi çekici olmalıdır.

Sunuş: Yazının sunuşu başlığın hemen altında yer alır ve konunun önemini, yazının ilginç yanlarını okuyucuda merak uyandıracak biçimde anlatan birkaç kısa cümleden oluşur. Bu kısım sayfa düzeninde farklı bir yazı karakteriyle, ana metinden ayrı biçimde başlığın altında yer alacaktır.

Ana metin: Ele alınan konunun, savunulan düşüncenin ve ilgili olayların örneklerle açıklandığı bölümdür. Yazılar yapılan bir araştırmayı tanıtmaya yönelik olabilir. Ancak bu gibi durumlarda dahi dergimizin bir popüler bilim yayın organı olduğu göz önüne alınarak, yazının önemli bir kısmının konuyu çok genel hatları, temel bilgileri ve kısa bir gelişim tarihçesiyle okura tanıtması gerekmektedir. Burada teknik terimlerin ve temel kavramların net bir şekilde açıklanması beklenmektedir. Yazının geri kalan kısmında araştırmaya özel hususlardan ve araştırmanın genel katkısından bahsedilmeli, önemi ve yaygın etkisi vurgulanmalıdır. Varsa, konu hakkındaki başlıca görüş farklılıklarına işaret edilmeli, ancak ayrıntılı tartışma ve yargılardan kaçınılmalıdır. Çok ender durumlar dışında yazıda formül bulunmamalıdır.

Alt başlıklar: Ana metinde işlenecek konuyla ilgili farklı görüşlerin ve durumların anlatıldığı paragraflar alt başlıklarla ayrılabilir.

Çerçeve metinler: Ana metinde ele alınan konuyu destekleyici, konuya yeni açılımlar getiren, kimi zaman uzmanlar dışındaki okuyucuların anlayamayacağı nitelikteki teknik kavramları açıklayan, kimi zaman uzman görüşlerinin yer aldığı kısa metinlerdir. Çerçeve metinler yazarın kendisi tarafından hazırlanabileceği gibi, konunun uzmanına da yazdırılabilir.

Kaynaklar: Yazının başvuru kaynakları mutlaka liste halinde yazının sonunda verilmelidir. Kaynaklar aşağıdaki örnek biçimlere uygun şekilde yazılmalıdır:

Alp, S., *Hitit Güneşi*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2002.

Şeker, A., Tokuç, G., Vitrinel, A., Öktem, S. ve Cömert, S., "Menenjitli Vakalarda Beyin Omurilik Sıvısındaki Enzimatik Değişimler", *Çocuk Dergisi*, Cilt 1, Sayı 3, s. 56-62, 1 Mart 2008.

Soylu, U. ve Göçer, M., "Göller Bölgesi Sulak Alanlar Durum Değerlendirmesi," Göller Bölgesi Çalıştayı, 8–10 Aralık 1995.

http://www.news.wisc.edu/16250

Anahtar kavramlar: Konuyla ilgili en çok beş adet kısa açıklamalı anahtar kavram verilmelidir.

Görsel malzemeler: Yazıda ele alınan düşünceyi destekleyici ve açıklayıcı fotoğraf, çizim, grafik gibi sunuşu zenginleştirici öğelerdir. Görsel malzemeler yayın tekniğine uygun kalitede, yeterli büyüklük ve çözünürlükte (baskı boyutunda en az 300 dpi) olmalıdır. Açıklama gerektiren görsellerin alt ve iç yazıları ve görselin kaynağı yazı metninin altında mutlaka verilmelidir. Yazarın temin ettiği görsel malzemelerin telif hakkı sorumluluğu yazara aittir. Yazar gerekli izinleri almakla yükümlüdür.

2. Yazı .txt ya da .doc formatında, elektronik ortamda bteknik@tubitak.gov.tr adresine iletilmelidir. Seçilen görsel malzemelerin nerede kullanılması istendiği metinde işaretlenmiş olmalıdır. Görsel malzemeler metnin içinde değil, ayrıca gönderilmelidir.

3. Bilim ve Teknik dergisine ilk defa yazı gönderecek kişilerin yazılarını eğitim durumlarını ve yazdıkları konudaki yetkinliklerini gösteren 40-60 kelimelik bir özgeçmişi fotoğraflarıyla birlikte göndermeleri gerekmektedir.

4. Dergi yönetiminden onayı alınmış özel durumlar dışında, bir yazı 1800 kelimeyi geçmemelidir.

5. Yukarıdaki koşulları yerine getirdiği takdirde önerilen yazılar, Yayın Kurulu, Konu Editörleri ve Bilimsel Danışmanlar tarafından değerlendirilir. Yayımlanmasına karar verilen yazılar redaksiyon sürecine alınır ve yazarın onayıyla yazı yayımlanma aşamasına getirilir.

6. Yazının; bilimsel, etik ve hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir.

7. Yukarıdaki koşullar kabul edilerek dergimize gönderilen ve yayımlanan yazıların her türlü yayın hakkı, TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisine aittir.

Not: Dergimiz için yazı hazırlamak isteyenler için daha geniş bilgi içeren "Popüler Bilim Yazarları İçin El Kitabı" http://biltek.tubitak.gov.tr/bdergi/popülerbilimyazarligi.pdf adresindedir.